

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1907-1908

N° 140

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

SANG DES ÉQUIDÉS

RAPPORTS LEUCOCYTAIRES DU SANG DU CHEVAL

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le 22 Juillet 1908

PAR

Pierre-Placide-Désiré DUKROUX

Né à Estampures (Hautes-Pyrénées), le 29 Mars 1877

VÉTÉRINAIRE EN 2° AU 10° RÉGIMENT DE HUSSARDS

Examineurs de la Thèse :	{	MM. LAYET	professeur	Président
		ARNOZAN	professeur	
		MANDOUL	agrégé	Juges
		ABADIE	agrégé	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'Enseignement médical.

BORDEAUX

IMPRIMERIE MODERNE — A. DESTOUT AINÉ & C^o

139, Rue Sainte-Catherine et 8, Rue Paul-Bert

1908

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1907-1908

N° 140

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DU

SANG DES ÉQUIDÉS

RAPPORTS LEUCOCYTAIRES DU SANG DU CHEVAL

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

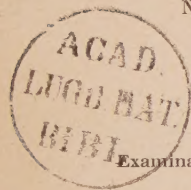
présentée et soutenue publiquement le 22 Juillet 1908

PAR

Pierre-Placide-Désiré DURROUX

Né à Estampures (Hautes-Pyrénées), le 29 Mars 1877

VÉTÉRINAIRE EN 2^e AU 10^e RÉGIMENT DE HUSSARDS



Examineurs de la Thèse :

{ MM. LAYET
ARNOZAN
MANDOUL
ABADIE

professeur. *Président*
professeur.
agrégé } *Juges*
agrégé }

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'Enseignement médical.

BORDEAUX

IMPRIMERIE MODERNE — A. DESTOUT AINÉ & C^{ie}

139, Rue Sainte-Catherine et 8, Rue Paul-Bert

1908

Faculté de Médecine et de Pharmacie de Bordeaux

M. PITRES Doyen

PROFESSEURS :

MM. DUPUY }
MASSE } Professeurs honoraires.

	MM.		MM.
Clinique interne.	PICOT	Chimie	BLAREZ
	PITRES	Histoire naturelle	GUILLAUD
Clinique externe	DEMONS	Pharmacie	DUPOUY
	LANELONGUE	Matière médicale.....	BEILLE (chargé).
Pathologie et thérapeu- tique générales	VERGELY	Médecine expérimen- tale.....	FERRÉ
Thérapeutique	ARNOZAN	Clinique ophtalmologi- que.....	BADAL
Médecine opératoire ...	VILLAR	Clinique chirurgicale infantile et Orthopé- die.....	DENUCÉ
Clinique d'accouche- ments	LEFOUR	Clinique gynécologique	BOURSIER
Anatomie pathologique	COÛNE	Clinique médicale des maladies des enfants	MOUSSOUS
Anatomie	GENTES (chargé)	Chimie biologique.....	DENIGÈS
Anatomie générale et histologie	VIAULT	Physique pharmaceu- tique	SIGALAS
Physiologie	JOLYET	Pathologie exotique ...	LE DANTEC
Hygiène.....	LAYET		
Médecine légale.....	L. LANDE		
Physique biologique et électricité médicale .	BERGONIE		

PROFESSEURS ADJOINTS :

Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	MM. DUBREUILH
Clinique des maladies des voies urinaires	POUSSON
Clinique des maladies du larynx, des oreilles et du nez.....	MOURE
Clinique des maladies mentales	RÉGIS

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

SECTION DE MÉDECINE (*Pathologie interne et Médecine légale.*)

MM. MONGOUR	MM. ABADIE
CABANNES	CRUCHET
VERGER	

SECTION DE CHIRURGIE ET ACCOUCHEMENTS

Pathologie externe	{	MM. BÉGOUIN	{	Accouchements	{	MM. ANDÉRODIAS
		VENOT		PERY		
		GUYOT				

SECTION DES SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES

Anatomie	MM. GENTES	Physiologie.....	MM. GAUTRELET
	CAVALIÉ	Histoire naturelle }	BEILLE
			MANDOUL

SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES

Chimie.....	M. BENECH	Pharmacie.....	MM. BARTHE
			LABAT

COURS COMPLÉMENTAIRES :

Pathologie interne	MM. RONDOT
Accouchements	PERY
Physiologie	GAUTRELET
Ophtalmologie.....	LAGRANGE
Clinique dentaire	CAVALIÉ

Le Secrétaire de la Faculté : LEMAIRE

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

A MA MÈRE

A MA SŒUR

A MON BEAU-FRÈRE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MONSIEUR LE VÉTÉRINAIRE EN 1^{er} MARCHAL

AU DÉPOT DE REMONTE DE MÉRIGNAC
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER D'ACADÉMIE
CHEVALIER DU MÉRITE AGRICOLE

A MONSIEUR LE VÉTÉRINAIRE EN 1^{er} BERTELOOT

MEMBRE DE LA SECTION TECHNIQUE VÉTÉRINAIRE
AU MINISTÈRE DE LA GUERRE
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER D'ACADÉMIE
CHEVALIER DU MÉRITE AGRICOLE

A MONSIEUR LE VÉTÉRINAIRE EN 1^{er} GIN

AU 10^e RÉGIMENT DE HUSSARDS

A MONSIEUR LE CHEF D'ESCADRONS PÉTING DE VAULGRENT

COMMANDANT LE 2^e DEMI-RÉGIMENT DE HUSSARDS A BORDEAUX

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DES SAINTS MAURICE ET LAZARE

OFFICIER DU NICHAM IFTIKAR

CHEVALIER DE SAINT OLAF

A MONSIEUR LE CHEF D'ESCADRONS MARTIN DU NORD

COMMANDANT LE DÉPÔT DE REMONTE DE MÉRIGNAC

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

CHEVALIER DU MÉRITE AGRICOLE

A MONSIEUR LE VÉTÉRINAIRE PRINCIPAL TOUVÉ

DIRECTEUR DU 10^e RESSORT VÉTÉRINAIRE

• CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

A MONSIEUR LE COLONEL CHATILLON D'ANGLEJAN

BREVETÉ D'ÉTAT-MAJOR

COMMANDANT LE 10^e RÉGIMENT DE HUSSARDS

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. SABRAZÈS

PROFESSEUR AGRÉGÉ A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX

MÉDECIN TITULAIRE DES HOPITAUX

CHEF DU LABORATOIRE DES CLINIQUES

OFFICIER D'ACADÉMIE

A MONSIEUR LE DOCTEUR L. MURATET

PRÉPARATEUR DU LABORATOIRE DES CLINIQUES A LA FACULTÉ DE MÉDECINE

DE BORDEAUX

PROFESSEUR A L'ÉCOLE DES BEAUX-ARTS

OFFICIER D'ACADÉMIE

A MONSIEUR P. J. CADIOT

PROFESSEUR DE CLINIQUE A L'ÉCOLE D'ALFORT

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

OFFICIER DU MÉRITE AGRICOLE

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE DOCTEUR LAYET

ANCIEN MÉDECIN PRINCIPAL DE LA MARINE
PROFESSEUR D'HYGIÈNE A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE BORDEAUX
CORRESPONDANT NATIONAL DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR D'HYGIÈNE PUBLIQUE
OFFICIER DE LA LÉGION D'HONNEUR
OFFICIER DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE

AVANT-PROPOS

Arrivé au terme de nos études médicales, nous sommes dans l'obligation de présenter à la Faculté de médecine de Bordeaux notre thèse inaugurale.

Vétérinaire de l'Armée, le choix de notre sujet montre bien que nous n'avons nullement l'intention d'abandonner la médecine animale pour la médecine humaine.

Mais pourquoi donc, nous dira-t-on, associer au diplôme de vétérinaire celui de docteur en médecine ? Désireux de mieux connaître notre profession, nous avons senti la nécessité d'étendre le cercle de nos connaissances. Le goût de la pathologie humaine nous est venu en étudiant la pathologie animale. L'objet de la médecine, dans son sens le plus large, n'est-il pas le même lorsqu'il s'agit d'échelons aussi rapprochés dans l'échelle des êtres. Bien des matières sont communes à l'homme et à l'animal. Toutes les études d'histologie et de physiologie de l'homme ont à leur base des recherches sur l'animal, plus malléable, fournissant un matériel plus accessible.

En somme, la médecine humaine et la médecine vétérinaire sont deux sœurs jumelles également belles ; épouser l'une, c'est brûler du désir de posséder l'autre.

Bien des obstacles étaient semés sur notre route et pouvaient compromettre notre entreprise. Il semble qu'on se soit efforcé à les écarter ou les atténuer. Nos chefs militaires ont été pour nous d'une bienveillance sans égale. Nos Maîtres de la Faculté et de l'Hôpital nous ont accueilli autant en ami qu'en élève.

Notre gratitude va tout d'abord à M. le Professeur agrégé Sabrazès. Il nous a inspiré notre thèse ; nous l'avons réalisée

sous sa direction et avec sa collaboration. Il s'est intéressé à nous d'une façon particulière ; nous sommes heureux de pouvoir aujourd'hui le remercier de tout ce qu'il a fait pour nous, mais notre dette de reconnaissance envers lui est si grande que nous craignons de ne pouvoir jamais l'acquitter.

Notre ami, M. le D^r Muratet, a également, lui aussi, contribué pour une large part à ce travail. Il nous a aidé de ses précieux conseils ; nous lui adressons nos plus vifs et sincères remerciements pour le bienveillant et aimable concours qu'il n'a cessé de nous prêter.

Nous tenons à remercier ici bien sincèrement tous ceux qui, de près ou de loin, dans l'Armée comme à la Faculté et à l'Hôpital, se sont intéressés à nous et nous ont donné des marques d'une sympathie dont nous savons tout le prix. Que M. le Professeur Badal, MM. les Professeurs agrégés Lagrange, Cassaët, Gentes, Fieux, Bégouin, Cabannes, Pery et M. le D^r Lafont soient assurés de notre bien vive gratitude.

M. Auché, pharmacien de 1^{re} classe de la Marine, professeur à l'Ecole principale du service de santé de la Marine et des Colonies, a bien voulu rédiger pour nous une note originale que nous avons tenu à insérer *in extenso* dans notre travail. Nous le prions de recevoir nos respectueux remerciements.

M. le Professeur Layet nous a fait le très grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse inaugurale ; qu'il reçoive l'hommage ému de notre respectueuse reconnaissance.

INTRODUCTION

Depuis que l'on utilise le cheval pour l'obtention des sérums antitoxiques, cet animal est devenu, au même titre que le chien, le lapin, le cobaye, le rat et la souris, un animal de laboratoire. C'est sur lui qu'on a été amené à étudier l'effet des toxines sur les organes hématopoiétiques et aussi sur l'état du sang. Ces études supposent connue l'histologie normale. Or celle-ci n'a été abordée d'une façon à peu près complète que tout récemment. C'est ainsi qu'on a décrit successivement les propriétés morphologiques des éosinophiles du cheval, la topographie de ces cellules dans l'organisme, mais on n'avait pas fait de constatations nombreuses, du moins en France, sur les rapports réciproques des éléments leucocytaires du sang et des appareils sanguiformateurs.

Les études de ce genre sont indispensables comme terme de comparaison pour apprécier les modifications imprimées à l'organisme par les toxines et l'élaboration des antitoxines. Elles s'imposent aussi à ceux qui voudraient appliquer à l'espèce chevaline les données de la séméiologie hématologique. L'examen du sang, jouant dans la clinique humaine un rôle important, peut aussi avoir son utilité en pathologie vétérinaire. Or, jusqu'à présent, on ne possède aucune base solide pour les constatations de ce genre. On peut dire que l'hématologie vétérinaire est à faire complètement. On s'est borné jusqu'à présent à la recherche de parasites, d'hématozoaires, à leur mise en évidence par des méthodes de coloration spéciale; mais l'anatomie pathologique des lésions qu'ils suscitent, les changements qu'ils apportent dans l'image sanguine sont restés presque lettre morte. Il y

avait encore là une nécessité à aborder des recherches de cet ordre. Autres raisons déterminantes encore, tirées de l'anatomie comparée : jusqu'à présent, les notions d'hématologie comparée sont restées frustes, or il existe bien des variations, d'une espèce à l'autre, dans l'état du sang. Ainsi le sang du cobaye se différencie à première vue du sang du lapin sur préparations sèches. De même on reconnaîtra entre mille le sang des équidés. Donc, il y a le plus grand intérêt à se livrer à des recherches comparatives sur le sang de la série animale.

Ces raisons nous ont amené à examiner le sang du cheval. Vétérinaire de l'armée, le matériel d'étude ne pouvait nous manquer. Sous la direction et avec la collaboration de M. le Professeur agrégé Sabrazès et de M. le Dr Muratet, nous avons examiné le cheval depuis sa naissance jusqu'à la fin de sa carrière. Il y avait lieu ensuite de faire varier les conditions physiologiques d'examen ; aussi avons-nous examiné le cheval au repos, à jeun, en période de digestion, sous l'influence de l'alimentation, de la boisson, de l'exercice, du surmenage, de la course modérée et de la course effrénée.

Les espèces voisines du cheval, l'âne et le mulet, ont été examinées par nous.

Certaines influences, par exemple le parasitisme intestinal, exercent-elles une action sur l'état du sang ? Nous nous sommes posé cette question et avons cherché à la résoudre par la recherche du parasitisme intestinal des chevaux de notre région.

* Enfin quelles sont les modifications du sang dans les maladies ? Ce chapitre est à peine ouvert et nous ne l'avons abordé que par quelques côtés.

Une étude sur le sang comporte bien des recherches ; pour examiner la question dans toute son ampleur : côté physico-chimique, histologique et anatomo-pathologique, il faudrait y consacrer de nombreuses années.

Nous plaçant surtout à un point de vue pratique, nous avons voulu savoir si l'examen du sang sur frottis, d'une récolte facile et à la portée de tous les praticiens, pouvait donner des résultats.

CHAPITRE PREMIER

Considérations générales sur le sang du cheval

Un cheval et une jument examinés après un repas complet ont servi aux recherches suivantes, faites avec MM. Sabrazès et Muratet; nous les résumons ici sous forme de tableau :

	<i>Teck</i> —	<i>Guérite</i> —
Hémoglobine.	70 %.	77 %.
Globules rouges.	8.008.333 p. mmc.	6.675.333 p. mmc.
Globules blancs.	6.820 p. mmc.	6.820 p. mmc.
Densité.	1049	1049
Point de congélation.	$\Delta = - 0^{\circ}32$	$\Delta = - 0^{\circ}32$
Hémostéréométrie.	40 —	40 +
Extrait sec.	18,8842 %.	
Leucocytes ordinaires.	28,78	41,03 %.
Grands mononucléés.	5,53	2,83
Gr. mono à noyau multilobé.	0,30	0,47
Leucocytes poly. éosinoph.	60,60	32,83
Leucocytes éosinophiles ...	4,54	2,83

On voit que le point de congélation pour les deux animaux est de $- 0^{\circ}32$. La densité est de 1049. Le volume occupé par les globules rouges est de 40 et une légère fraction au-dessous pour le cheval *Teck* et de 40 et une légère fraction au-dessus pour la jument *Guérite*.

La jument avait un peu plus d'hémoglobine (11 gr. 16 0/0) que le cheval (10 gr. 15 0/0).

Nous avons vu que la densité pour les deux était de 1049 et cependant, entre les globules rouges de l'un et de l'autre, il y avait un écart assez élevé (de plus d'un million).

Les rapports leucocytaires présentent des écarts assez élevés, mais d'ordre physiologique.

Si nous comparons ces valeurs avec le sang normal de l'homme, nous notons que, quoique en nombre double, le volume occupé par les globules rouges du cheval dans le stéréomètre est inférieur de plus de 11 0/0 à la moyenne du volume occupé par les globules rouges de l'homme. De plus, la densité est plus faible, 1049, au lieu de 1057 ou 1058.

Le point de congélation est plus voisin du zéro — 0°52, que celui de l'homme qui est à — 0°56.

Le plasma du cheval est donc plus abondant que celui de l'homme. Cette augmentation est de 9 à 11 0/0, ce qui veut dire que pour 100 de sang 40 parties en volume sont formées par les hématies et 60 parties par le plasma, tandis que chez l'homme on trouve 49,2 à 51,4 0/0 d'hématies et 48,6 à 58 0/0 de plasma. Quoique les hématies du cheval soient plus nombreuses que celles de l'homme, elles tiennent moins de place.

Nous croyons devoir donner ici tous les renseignements généraux que nous avons pu recueillir sur le sang du cheval, réservant pour le chapitre de nos déterminations normales ce qui a trait aux globules rouges et aux globules blancs. Le sang du cheval est alcalin, mais les globules contiennent plus d'alcali que le sérum (Lœvy). La proportion d'alcali non diffusible par rapport à l'alcali diffusible est, d'après Hamburger, plus forte dans les globules que dans le sérum. Hamburger a pu dresser le tableau suivant :

	En 0/0 d'alcalinité totale	
	Alcali diffusible	alcali non diffusible
Sérum normal de cheval...	37	63
Après CO ²	49	51
Sang total normal de cheval.	25,1	74,9
Bouillie globulaire	10,6	89,3

Les expérimentateurs donnent des chiffres assez différents pour le point de congélation. Le chiffre moyen de Bugarsky et Tangl est celui qui se rapproche le plus de celui que nous avons obtenu.

— 0°527 à — 0°387, 19 obs. ; moyenne — 0°558 (Bugarsky et Tangl)
 — 0°600 à — 0°603, 4 — — — 0°602 (Hamburger)
 — 0°560 à — 1 — — — 0°560 (Tamman)

Hamburger a déterminé 34 fois le point de congélation du sérum. Sa moyenne est $\Delta = - 0°564$.

D'après Bunge, 1.000 grammes de sang contiennent 531 gr. 5 de globules, 468,5 de sérum. D'après Abderhalden, il y aurait 529 gr. 7 de globules, 470 gr. 3 de sérum dans 1.000 grammes de sang défibriné.

Nasse a trouvé 11,62 0/0 d'hémoglobine dans le sang du cheval; Simon en a trouvé 11,67 0/0.

D'après Quinquaud, la quantité d'hémoglobine varie avec l'âge, il en est de même de l'oxygène.

	4 mois	6 mois	10 mois
Hémoglobine p. 1.000 cc. de sang..	114,5	117,4	109
Oxygène pour 1.000 cc. de sang...	220	225	230

Morat et Doyon, dans leur *Traité de physiologie*, auquel nous avons fait de larges emprunts, ont réuni en un tableau les analyses élémentaires de l'oxyhémoglobine du cheval.

C	H	Az	S	Fe	O	
54,87	6,97	17,31	0,65	0,47	19,73	(Hoppe Seyler et Kossel)
54,50	7,29	17,51	0,44	0,393	19,85	(J. Jutte)
54,40	7,20	17,61	0,65	0,47	19,67	(Bücheler)
54,76	7,03	17,28	0,67	0,45	19,81	(Otto)
51,15	6,76	17,94	0,39	0,34	23,43	(Zimofski)
54,64	7,09	17,38	0,39	0,40	20,16	(Osborne)

Abderhalden a fait des analyses très complètes de sérum, de

plasma et de sang total. Nous extrayons de ses tableaux les chiffres relatifs au sang du cheval.

	1.000 parties en poids de sérum contiennent d'après Abderhalden :		1.000 parties en poids de sang extrait par saignée copieuse. (mélange de sang artériel et de sang veineux).		Analyse de G. R. 1.000 parties en poids	
	Chev. I	Chev. II			Chev. I	Chev. II
Eau.....	902,5	915,06	749,02	795,01	613,15	613,20
Substances fixes.....	97,95	84,94	250,98	204,99	386,84	386,82
Albumine.....	84,24	70,92	69,7	62,70	56,78	50,41
Sucre.....	1,176	1,49	0,526	0,900		
Cholestérine.....	0,298	0,521	0,346	0,576	0,388	0,661
Lécithine.....	1,720	1,746	2,913	2,982	3,973	4,855
Graisses.....	1,300	0,834	0,611	0,534		
Acides gras.....		0,604		0,387		0,0603
Phosphore à l'état de nucléines.....	0,020	0,015	0,060	0,059	0,095	0,125
Soude.....	4,434	4,358	2,691	2,630		
Potasse.....	0,263	0,254	2,738	1,475	4,935	3,326
Oxyde de fer.....			0,838	0,592	1,563	1,488
Chaux.....	0,1113	0,111	0,051	0,054		
Magnésie.....	0,045	0,046	0,064	0,066	0,0809	0,098
Chlore.....	3,726	3,655	2,785	2,384	1,949	0,460
Acide phosphorique.....	0,240	0,242	1,120	1,126	1,901	2,466
Phosphore anorganique.....	0,0715	0,076	0,806	0,807	1,458	1,916
Hémoglobine.....			166,9	125,8	315,08	316,31

Le sérum est au caillot comme 1,5 est à 2, lorsque la rétraction est complète (Arloing).

Le sérum du cheval, d'après Hammarsten, Gilbert, Herscher, Lereboullet, Stein, Posternak, etc., donne la réaction de Gmelin (bilirubine).

M. Auché, professeur de chimie à l'Ecole principale du service de santé de la Marine et des Colonies de Bordeaux, a bien voulu nous remettre à ce sujet la note suivante :

« La question de la présence de la bilirubine dans le sang normal ne semble pas avoir encore réuni tous les suffrages.

» Hammarsten, le premier, l'a signalée dans le sérum de quelques animaux et en particulier du cheval, d'où il a pu l'isoler, à l'état cristallisé, 17 fois sur 20; ce qui est facile en effet.

» Mais Tudichum avait déjà décrit une lutéine ou lipochrome qui, peut-être voisine de la biliburine, s'en distingue pourtant nettement en ce que ses solutions chloroformiques ne la cèdent pas aux lessives alcalines, la bilirubine passant facilement du chloroforme dans les solutions alcalines.

» L'autorité de Tudichum l'a emporté et, jusqu'à ces dernières années, son opinion est restée classique.

» Il serait oiseux de passer en revue les innombrables travaux ayant trait à la question.

» Les difficultés naissent de ce que nous n'avons pas à notre disposition une réaction bien caractéristique de la bilirubine. On ne considère comme telle, en effet, que la réaction polychrome de Gmelin, de laquelle il a été donné un nombre incalculable de variantes. Malheureusement, elle n'est pas très sensible et les résultats sont négatifs si le liquide est pauvre en pigments, ce qui est le cas de beaucoup de sérums normaux ; de plus, les anneaux apparaissent mal dans la masse coagulée ; enfin, on ne peut guère songer à pratiquer l'extraction, celle-ci nécessitant l'intervention d'un aide (les sérums sont alcalins et le pigment engagé dans des combinaisons) qui coagule l'albumine et celle-ci retient énergiquement le pigment.

» L'examen direct s'impose donc. L'application de la réaction de Gmelin au sérum a été étudiée par Hayem qui a montré qu'en superposant l'acide nitrique nitreux au sérum on obtient, après quelques minutes et dans la zone de coagulation, la série des anneaux colorés si le liquide est riche en pigments et seulement un fin liséré bleu si ceux-ci existent en faible proportion. Le manque de sensibilité de la méthode lui fait considérer la présence des pigments biliaires comme anormale.

» Plus récemment, Gilbert, Herscher et Posternak reprennent cette étude, modifient le matériel de Hayem et reculent les limites de la sensibilité de la méthode, justifiant que l'apparition du liséré bleu est bien due exclusivement à la bilirubine, malgré une polémique avec Zojà, devenu défenseur — à ce jour — de la lutéine ; ils instituent même une élégante méthode de cholémimétrie chimique qui leur a déjà permis des conclusions nombreuses et originales, dont voici les premières : « La » bile existe à l'état physiologique dans le sérum de plusieurs » animaux. — La matière colorante du sérum humain est la » bilirubine ». — On peut reprocher à cette méthode de nécessiter des soins méticuleux, des conditions expérimentales très

étroites et enfin la constatation d'une nuance limite, toujours un peu difficile à saisir et qui peut n'être pas la même pour tous les expérimentateurs. Enfin la lutéine peut donner, dans certaines conditions, des reflets colorés plus ou moins fugaces, susceptibles de laisser subsister quelques doutes.

» Voici un moyen très simple d'éviter toute confusion :

» Stokwis avait remarqué que les pigments biliaires, sous l'influence de divers oxydants, donnent un dérivé (cholécyanine) dont les réactions colorées et les spectres, en milieux acide et alcalin sont très caractéristiques. Malheureusement, même sur des produits relativement purs, les réactions sont quelque peu capricieuses et ne se prêteraient point à une recherche des pigments dans le sérum.

» Mais si l'on fait intervenir le zinc dans la réaction, elle devient très sûre.

» Voici la réaction type :

» Prendre 2 centimètres cubes d'une solution alcoolique de bilirubine pure au 1/30000, ajouter deux gouttes d'une solution zincique ammoniacale (je me sers maintenant d'une solution de 10 grammes de cyanure de zinc dans 100 centimètres cubes d' AzH^3), puis goutte à goutte une solution iodée au 1/100. La couleur jaune primitive vire au vert pur avec une belle fluorescence rouge entre *B* et *C* et une autre plus pâle en *D*. Si on ajoute un acide fort, la solution passe au violet pur, la fluorescence disparaît et on obtient un spectre présentant deux bandes jumelles à gauche et à droite de *D*.

» Avec la lutéine on n'obtient rien de pareil.

» Pour l'examen direct d'un sérum, il ne faut pas chercher les réactions de coloration et de fluorescence, mais le spectre est très facile à obtenir et très fidèle. On se contente de rechercher la bande dans le rouge, en solution alcaline. A cet effet, on place dans un petit tube 2-3 centimètres cubes de sérum donnant une épaisseur de 8-10 centimètres ; ajouter deux gouttes de cyanure de zinc ammoniacal et goutte à goutte la solution iodée en surveillant l'apparition de la bande : dès qu'elle apparaît, on ajoute encore deux ou trois gouttes d'iode et, tout de suite après, plusieurs gouttes d'ammoniaque.

» Il est rare qu'un sérum ne donne pas de résultats sous 10 centimètres d'épaisseur ; avec le sérum de l'homme, du cheval, du bœuf, il suffit souvent de 1 centimètre et même de un 1/2 centimètre.

» J'ai pu examiner un très grand nombre de sérums d'animaux de boucherie : le sérum de cheval est toujours très chargé de pigments. Les quantités en sont variables chez le bœuf, mais le plus souvent riches. Le sérum de mouton est le plus souvent pauvre. Les sérums de porc et de lapin sont très pauvres.

« Chez l'homme, j'ai observé des teneurs très variables ; le plus souvent la proportion était forte, mais il faut dire que les sérums qui m'étaient soumis provenaient d'individus malades.

» Le pigment se conserve très longtemps dans le sérum, grâce sans doute au milieu alcalin ; j'ai au laboratoire du sérum de mulet, conservé dans un flacon ouvert, depuis plus de six mois ; il présente une forte odeur de putréfaction, la surface est recouverte d'un voile épais de microbes et de moisissures ; il donne néanmoins très bien la réaction. Il en est de même du sérum de cheval que vous m'avez confié il y a quelques jours et qui date du 10 février. Ce fait a été vérifié à plusieurs reprises et la conservation semble être d'autant meilleure, toute proportion gardée, que le liquide est plus riche en pigments. »

Le sérum du sang de cheval dissout les globules rouges du sang de l'homme, mais laisse intacts ceux du pigeon.

Le sérum normal du cheval est peu toxique pour le lapin ; 324 centimètres cubes par kilogramme, d'après Guinard et Dumarest.

Les saignées répétées sont bien supportées, si elles ne sont pas trop abondantes. Un cheval du poids moyen de 450 kilogrammes supporte très bien pendant plus de deux ans une saignée mensuelle de 6 kilogrammes, lors même qu'elle est combinée avec des infections périodiques par des toxines microbiennes (préparation du sérum antidiphthérique), à condition de maintenir la nourriture à une bonne moyenne (Arloing). Beaucoup de cliniciens et d'éleveurs estiment que les saignées modé-

rées excitent la nutrition et provoquent l'augmentation du poids du corps (Buntzen, Hayem).

D'après Huber, le sérum de cheval contient 0,553 0/0 de chlorure de sodium, 0,1166 de Na_2CO_3 0/0, 8,4 0/0 d'albumine (procédé Kjeldahl). Le pouvoir endosmotique calculé d'après l'absorption d'eau par le sérum pendant la dialyse (eau absorbée par 100 centimètres cubes de sérum) est de 24,2.

Le sérum du cheval contient 0,023 à 0,505 d'urée, d'après Schöndorff.

Morphologie des globules blancs

Dans le sang du cheval, comme dans celui des autres mammifères, nous trouvons des éléments de la série dite lymphogène à côté de leucocytes de la série myologène : de plus, même chez les chevaux adultes, on rencontre quelques cellules lymphocytoïdes de grande taille, répondant à la description du grand lymphocyte d'Ehrlich. Leur nombre oscille de 0,45 à 1,14 0/0 chez le cheval adulte et chez le poulain de 0 à 2,46 0/0. Ils peuvent être absents. Leur protoplasma contient parfois quelques granulations azurophiles avec ou sans espace vacuolaire autour. Pour ne pas préjuger de la filiation uniciste ou dualiste des globules blancs nous ne parlerons ni de lymphoblastes ni de myéloblastes, préférant désigner ces formes cellulaires d'un nom qui correspond simplement à leurs caractères morphologiques.

Au lieu d'employer l'expression « cellules d'irritation ou de Türk », nous parlerons d'éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique. Ils appartiennent à la série précédente : quelques-uns se rapprochent des lymphocytes ordinaires. Leur nombre n'est que d'une fraction d'unité pour cent à l'état normal, chez les chevaux adultes et chez le poulain.

Les lymphocytes ordinaires ont les mêmes caractères que ceux des mammifères en général; leur volume offre tous les intermédiaires entre les formes très petites et celles dénommées « grands lymphocytes ». Il serait difficile d'indiquer leur dia-

mètre moyen; il varie de $5\ \mu$ à $13\ \mu$ environ. Leur noyau est dépourvu de nucléole apparent. leur cytoplasme montre aussi chez quelques-uns d'entre eux des granulations azurophiles.

Les lymphocytes ordinaires n'ont pas toujours un noyau rigoureusement rond: parfois, une petite incisure étrangle ou échancré un peu le noyau à sa périphérie. Ces éléments ont un ton plus bleu que violacé; le cytoplasme est basophile, leur noyau est bleu violacé. On trouve parfois un gros nucléole dans ce noyau.

Les grands mononucléés sont, chez le poulain, au nombre de 1,6 à 9,8 0/0 (moyenne, 5,38). Chez l'adulte, 5,51 en moyenne. Ils ressemblent à ceux de l'homme; leur noyau est ovale, le plus souvent un peu étranglé, un peu réniforme, avec un espace clair dans l'encoche correspondant sans doute au centrosome, difficile à mettre en évidence. Leur noyau, dépourvu de nucléole, a un réseau de chromatine dense, avec épaissement aux points nodaux. Le cytoplasme est plus faiblement basophile que le noyau; il montre quelquefois des grains azurophiles discrets, nichés ou non dans une sorte de vacuole.

En appliquant à l'étude des grands mononucléés la méthode de Deetjen-Weidenreich, nous avons constaté la présence dans ces éléments d'un grain centrosomique très net, entouré d'un halo clair.

La coloration préconisée par nous teint le noyau d'un bleu violacé plus foncé que celui des grands éléments lymphocytoides, moins foncé que celui des lymphocytes ordinaires. La bordure protoplasmique exubérante des grands mononucléés se colore en bleu plus clair que celle des autres globules blancs. Les grands mononucléés varient de $13\ \mu$ 92 à $15\ \mu$ 66; moyenne, $14\ \mu$ 79.

Parfois, on trouve de grands mononucléés véritablement géants dont les dimensions mesurent $26\ \mu$ 10. Le protoplasme de ces éléments est un peu plus basophile, surtout sur la marge. On trouve des formes de passage entre les lymphocytes et les grands mononucléés, et dans les numérations on hésite à les classer dans l'une ou l'autre forme; généralement, on s'en rap-

porte pour cela sur le plus ou moins de ressemblance avec les lymphocytes ou avec les grands mononucléés.

Au lieu d'appeler forme de transition ou terme de passage, à l'exemple d'Ehrlich, les types de ce genre, à noyau unique mais plus ou moins incisuré, nous préférons user de la dénomination de « grands mononucléés à noyau multilobé », formes d'extrême maturité, voire même de vieillissement des grands mononucléés; ils contiennent également quelques grains azurophiles. Chez les poulains, leur nombre va de 0 à 1,17 0/0 (moyenne, 0,46); chez l'adulte, de 0 à 1,14 (moyenne, 0,47). Sur dix chevaux adultes, quatre n'en présentaient pas. Les grands mononucléés à noyau multilobé varient de 12 μ 18 à 13 μ 92 (moyenne, 13 μ 05).

Les polynucléés neutrophiles du sang du cheval ont un protoplasma qui paraîtrait homogène et dépourvu de granulations si on ne recourait à des méthodes de coloration électives et si on ne procédait à la coloration que quelque temps après la récolte. Si on a le soin de fixer les préparations immédiatement après, de les sécher à l'air libre et de les exposer pendant 30 secondes aux vapeurs d'acide osmique, si, de plus, on procède à la coloration avec la méthode combinée exposée ci-dessus, sur de telles préparations on voit très bien les granulations neutrophiles : elles sont fines et colorées en rose à peine violacé, réparties comme un fin poudrage dans la totalité du cytoplasme, qui est d'une couleur lilas clair. Ces granulations apparaissent sur le fond comme un très fin piqueté lilas foncé; sur les bords, elles paraissent raréfiées. Parfois leur grain est un peu plus gros. Par le procédé de Deetjen-Weidenreich on voit fréquemment dans les polynucléés neutrophiles un ou deux grains azurophiles et, entouré d'un halo clair, un autre grain qui paraît bien être le centrosome. On trouve surtout des neutrophiles polynucléés ayant un noyau plus polymorphe que celui des globules polynucléés de l'homme, très découpé, coralliforme, très festonné, parfois en couronne épineuse; exceptionnellement, il y a plusieurs noyaux séparés; assez souvent, on voit un ou deux étranglements presque séparés, de plus petit volume. Les dimensions

de ces leucocytes polynucléés, sur les préparations fixées et colorées, varient de 12 à 14 μ (moyenne, 13 μ). Sur cette préparation, les uns sont ronds, les autres plus ou moins déformés sur leur pourtour.

A côté des leucocytes polynucléés que nous venons de décrire, nous en trouvons d'autres dont le noyau est moins déchiqueté, en boyau contourné, coloré d'une façon plus diffuse en bleu violacé ; ce noyau ne présente que trois lobes, voire même deux lobes ; bien plus, il est parfois simplement réniforme ; il serait très facile, dans cet état, de confondre ces cellules avec les grands mononucléés à noyau lobé, avec les formes dites de passage d'Ehrlich. La confusion est d'autant plus facile qu'il existe dans le cytoplasme des granulations neutrophiles à grains plus grossiers que celles des polynucléés neutrophiles ordinaires. Mais, dira-t-on, ces granulations plus grossières et plus violacées ne sont peut-être que des granulations azurophiles ? Il n'en est rien. En effet, les granulations azurophiles sont rares, discrètes, tout au plus au nombre d'une douzaine, faciles à dénombrer ; ainsi, le nombre élevé des granulations, leur nuance plus violacée que rouge violacé, les différencie des azurophiles : il s'agit là de leucocytes polynucléés jeunes, leur cytoplasme est plus ou moins basophile ; sur ce fond se détachent les granulations que nous venons de décrire. Le nombre de ces éléments jeunes varie avec les animaux ; nous les avons comptés parmi les polynucléés neutrophiles. Il n'est pas rare que l'on en trouve trois ou quatre dans une préparation.

Les éosinophiles ont des dimensions variant de 13 μ 92 à 17 μ 40 ; moyenne, 16 μ . Leurs granulations sont grosses, soit rondes, soit un peu ovalaires, soit un peu allongées par pression réciproque. Le nombre des granulations varie, nous en avons compté 44 dans une cellule. Le noyau, masqué par le cytoplasme granuleux, transparait sous forme d'un boyau effilé, bleu violacé, dont les étranglements peuvent se retrouver d'une extrémité à l'autre de la cellule ; il se teint en bleu violacé pâle. Le nombre des granulations peut être moindre, ainsi nous en comptons 23 dans une cellule. Leur volume varie de 1 μ 74 à 3 μ 48 ; moyenne, 2 μ 61.

Les mastzellen ont un diamètre, sur les préparations, variant de 22 μ 62 à 26 μ 97 ; moyenne, 26 μ 97. Le noyau est parfois unique, réniforme, avec des étranglements plus ou moins profonds, ou en huit de chiffre ; d'autres fois il est franchement bilobé ; on voit des formes en S avec un renflement à chaque coude, ou bien en fer à cheval à branches rapprochées. Dans certains éléments, ce noyau court d'un bord à l'autre de la cellule, occupant le tiers de son épaisseur. Il n'est pas métachromatique et il se colore en bleu pâle par l'éosine-bleu de méthylène. Il paraît homogène et l'on voit très mal sa structure. On distingue parfois un petit point central de chromatine. On ne voit pas les centrosomes. Pas d'expansion périphérique du noyau.

Il semble que les granulations protoplasmiques soient plus faciles à conserver que celles de l'homme. Elles sont toujours très nettes, rondes, colorées d'un beau violet. Elles sont moins denses que celles des mastzellen histiogènes et leur volume, assez inégal, est celui d'un microcoque ; il varie cependant du simple au double. On note parfois un à deux grains azurophiles parmi les granulations métachromatiques. Il existe une très fine membrane protoplasmique.

CHAPITRE II

Technique des examens du sang

Il importait tout d'abord de savoir si l'on obtenait des résultats notablement variables en prélevant le sang en des points différents, au même moment.

Sur un cheval, nous avons fait des piqûres à la lèvre, à la face interne de l'oreille; dans une veine (saphène interne, jugulaire), les oscillations des lymphocytes ont été de quelques unités seulement, celles des grands mononucléés se sont accrues davantage. Les leucocytes polynucléés neutrophiles n'ont guère varié. Les mastzellen ont été plus nombreuses dans le sang retiré de la lèvre.

Pour un autre cheval, dont le sang a été prélevé, toujours au même moment, dans les veines jugulaire, auriculaire et angulaire de l'œil, les écarts sont restés dans les limites physiologiques.

Sang prélevé en des points différents

	VAMPA V. Observation XLI			TOURLOUROU Voir Observation XL			
	Angulaire de l'œil	Auriculaire	Jugulaire	Lèvre	Oreille	Jugulaire	Saphène
Grands éléments lymphocytoïdes ..	0,54		0,66	0,37	1,91	1,02	0,94
Lymphocytes ordinaires	18,07	26,10	26,49	32,59	28,35	32,76	29,77
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique					0,76	0,34	
Grands mononucléés	3,95	1,95	1,32	1,48	6,51	5,15	0,94
Grands mononucléés à noyau mul- tilobé		0,33		0,37		0,68	
Leucocytes polynucléés neutrophil.	73,44	69,30	66,22	60	57,85	56,31	63,63
Leucocytes éosinophiles	3,70	3,30	3,31	3,70	1,07	3,11	4,38
Mastleucocytes	0,27		1,98	1,18	0,38	0,31	0,31

En pratique, le lieu d'élection pour prélever le sang sur les jeunes animaux sera le bord libre de l'oreille en choisissant une partie glabre (côté interne). L'oreille est, en effet, plus accessible chez le jeune poulain que chez le cheval adulte. Nous avons aussi constaté combien il était simple et dépourvu de danger d'introduire une aiguille courte, d'un diamètre intérieur de trois quarts de millimètre, dans une jugulaire. On utilise les premières gouttes que l'on peut recueillir sans retard dans une effilure de pipette ou dans un tube paraffiné intérieurement. Cette petite ponction, faite à l'aide d'une aiguille aseptique, est absolument dépourvue de danger, et sur un même animal nous l'avons répétée plusieurs fois sans inconvénient.

Bidault piquait à la lèvre inférieure, en évitant la commissure riche en vaisseaux lymphatiques. Wiendieck choisissait le bord de l'oreille. Storch enlevait un petit segment du bord libre de l'oreille. Gasse éverse l'oreille au dehors, nettoie à l'éther la face interne glabre du muscle de l'oreille et fait sur cette face une incision longue de 1 centimètre. Ew. Franke pique avec une aiguille à injection le cheval, maintenu tranquille, dans une veine du visage, soit dans une veine dorsale du nez, soit la veine labiale supérieure ou une branche de ces vaisseaux. Si l'animal est indocile, il prélève le sang dans une veine jugulaire.

La piqure à la lèvre expose à des souillures (débris alimentaires, salive, cellules de la muqueuse). Elle est, en outre, très mal supportée en raison de la sensibilité excessive de cette région. Découper le bord de l'oreille expose à une petite tare, surtout si la plaie suppure. En somme, si on veut se borner à l'hématimétrie et aux formules leucocytaires, quelques gouttes de sang que l'on recueille facilement à la pointe de l'oreille, sans être obligé de mettre un tord-nez, suffisent amplement. Mais, chez les chevaux adultes, nous conseillons la ponction de la jugulaire à l'aide d'une petite aiguille. Les chevaux la supportent très bien, car elle est peu douloureuse et, de plus, elle permet l'extraction d'une certaine quantité de sang qui n'est pas souillé au contact des poils ou de la peau.

Pour des recherches étendues ou complètes, cette ponction directe de la jugulaire s'impose.

Il faut également fixer de façon exacte la technique des examens et s'en tenir toujours au même *modus faciendi*, si l'on veut que les résultats obtenus soient comparables.

Les auteurs allemands utilisent l'hématimètre de Thoma Zeiss qui a fait ses preuves. En France, les appareils de Malassez, de Hayem-Nachet sont irréprochables. Nous pensons qu'en des mains exercées l'un ou l'autre de ces trois hématimètres peut être indifféremment utilisé. Les hémoglobinimètres ne donnent pas tous les mêmes valeurs. Ceux de Gowers, Shali et Fleischl, auxquels nous avons eu recours, donnent sensiblement les mêmes résultats. Le degré 100 de l'échelle représente une dilution sanguine qui correspondrait à 14 gr. 5 d'hémoglobine, par 100 centimètres cubes de sang. Le mode d'obtention des frottis a aussi son importance. Faits sur lame, d'une main légère, à l'aide du bord rodé d'un porte-objet fin, ils aboutissent toujours à une répartition plus ou moins inégale des globules blancs. La friction préalable de la lame à l'aide de toile émeri remédie dans une certaine mesure à cet inconvénient. La couche de sang ne devra pas atteindre les bords de la lame et, *a fortiori*, la dépasser au moment de l'étalement. On extérioriserait ainsi de sa préparation un grand nombre de globules blancs. Quand on puise dans une veine, et si on ne récolte que les premières gouttes, on s'expose à laisser un coagulum se former dans l'aiguille elle-même, coagulum qui retient la plupart des leucocytes du sang recueilli, d'où la simulation d'un état leucopénique.

La fixation et la coloration des frottis ont une importance considérable. Plus tôt après la récolte examine-t-on une préparation de sang, meilleure elle est. Le sang du cheval étant très vulnérable, nous avons fait agir sur lui, pendant trente minutes, après dessiccation à l'air libre du frottis, les vapeurs d'osmium.

Bidault avait recours à des fixations variées (110°, teinture d'iode, alcool sublimé [Dominici], alcool absolu, alcool éther).

Gasse dégraissait les lames en les immergeant pendant

vingt-quatre heures dans l'alcool absolu, les essuyait et les séchait et fixait les frottis par l'immersion dans l'alcool absolu pendant une heure ou encore dans l'alcool éther.

Bidault colorait par la thionine, l'hématéine-éosine, bleu de méthylène-éosine, bleu de Unna (lavage à l'alcool à 90°), triacide d'Ehrlich.

Gasse, après fixation à l'alcool, colorait au Giemsa, au triacide ou par la solution de May-Grunwald.

Ew. Franke prélevait le sang à neuf heures du matin et colorait la préparation exclusivement par la méthode de Giemsa, après fixation par l'alcool méthylique pendant une à trois minutes. Il colorait avec une dilution dans 1 centimètre cube d'eau distillée d'une goutte de Giemsa et laissait agir la solution pendant vingt minutes à demi-heure. Il recommande de réchauffer l'eau distillée dans laquelle on dilue le colorant à 30 ou 40 degrés environ. Il faut préparer la dilution du colorant toujours au moment même de l'emploi.

Il y a avantage à employer un procédé panoptique. Nous recommandons le suivant, rapide et sûr : couvrir le frottis d'une solution d'éosine BA et d'éosine orange à 1 pour 100 dans l'alcool méthylique pur ; immédiatement après, couvrir d'une à deux gouttes de solution, soit de Jenner, soit de May-Grunwald. Ajouter une goutte de réactif de Giemsa, agiter, souffler sur la préparation pour mélanger ; laisser au contact du frottis, sans dilution, pendant demi à trois quarts de minute, ajouter alors deux ou trois gouttes d'eau distillée, agiter, répartir également sur la préparation, ajouter encore une ou deux gouttes d'eau distillée et laisser à l'air libre pendant cinq à six minutes en agitant de temps en temps. Les globules rouges sont teints d'une nuance éosine orange, les granulations des neutrophiles se voient très bien, les unes plus foncées (rouge violacé) dans des cellules à noyau moins lobulé, les autres plus rouges, le noyau étant plus découpé. Les éosinophiles sont très nets (rouge orange), ainsi que les mastleucocytes (granulations bleu violacé). Des grains azurophiles se détachent du cytoplasme de quelques éléments lymphocytoïdes et de quelques lymphocytes, de grands mononucléés et de leurs dérivés.

Les plaquettes sanguines ou globulins ressortent clairement. Pour un examen plus complet, la fixation par l'alcool et la coloration au bleu de Loeffler donneraient de belles images des divers types d'hématies. De même le mélange pyronine-vert de méthyle de Pappenheim, la coloration vitale ou après fixation par la chaleur (à la température de fusion de l'urée), la coloration sur frottis venant d'être desséchée sur lame à l'aide de bleu de méthylène à 1 pour 100 (entre lame et lamelle) sans fixation par la chaleur ou aux vapeurs d'osmium sont à recommander.

Les rapports leucocytaires ont été établis après vapeurs d'osmium-éosine orange-alcool méthylique-Jenner-Giemsa combinés.

Les renseignements sur la morphologie des globules ont été obtenus à l'aide d'autres procédés employés et aussi en coloration vitale suivant la technique de Cesaris Demel.

Voici quel est le plan que nous avons adopté dans nos recherches.

Après avoir étudié le sang des poulains, des chevaux adultes et des vieux chevaux, nous essaierons de tirer de ces examens une formule moyenne du sang normal de cheval et de donner une description morphologique des éléments blancs. Nous comparerons ensuite le sang des équidés communs dans nos pays (mulets et ânes).

Dans des séries diverses, nous essaierons de fixer les modifications imprimées à la formule leucocytaire par le jeûne, la digestion, les régimes variés (diète hydrique, nourriture exclusive à l'avoine, au son, au foin), le travail exagéré, le surmenage excessif.

Enfin, dans une dernière partie de notre travail, nous verrons si l'état du sang trahit certaines maladies graves et porte les stigmates de ces états pathologiques.

LE SANG DU POULAIN

Nous avons examiné le sang de dix poulains d'âge variable (de deux jours à quatorze mois). Nos recherches ont porté sur des préparations sèches, les échantillons de sang ayant été prélevés par piqûre à l'oreille.

Voici le tableau des numérations que nous avons faites. Ce tableau est accompagné des particularités qu'il nous a paru intéressant de signaler au cours de chaque examen. (*Voir tableau p. 35.*)

Quels sont les rapports leucocytaires des jeunes chevaux ?
Pouvons-nous établir une formule moyenne propre au poulain ?

Quand on examine les globules rouges du sang du poulain, à partir de la naissance jusqu'à quatorze mois, on ne trouve pas de modifications marquées apportées par l'âge. La seule particularité notable constatée chez un poulain âgé de quarante-huit heures est la présence d'un petit nombre de globules rouges ponctués d'un gros grain sphérique. Ce grain représente ce que Jolly a décrit sous le nom de « reste nucléaire » chez d'autres espèces animales et correspond à une des trois catégories d'inclusions cytoplasmiques figurées par Cesaris Demel. Ces corpuscules ont un diamètre de $0 \mu 87$ à $1 \mu 74$. Les hématies qui les présentent sont tout au plus au nombre d'une dizaine par préparation. Le brillant crésyl-blau donne à ces corpuscules une teinte mauve ; autour d'eux existe une sorte d'anneau plus clair. Le bleu de Loeffler, après fixation par l'alcool absolu, les colore d'un ton bleu foncé. Après fixation par la chaleur et coloration par la pyronine-vert de méthyle, la couleur de ces corpuscules est tantôt d'un vert foncé, tantôt rougeâtre. Le triacide, après fixation par les vapeurs d'acide osmique, ne les met pas bien en évidence. Le Jenner-Giemsa les colore en violet. Par la coloration vitale, sauf les rares hématies à corpuscule unique que nous venons de décrire, on ne trouve ni hématies

JEUNES CHEVAUX

ZÉPHYR		8 jours	1 mois	2 mois	3 mois	91 jours	97 jours	104 jours	107 jours	14 mois	Moyenne
48 heures	5 jours	0,62 26,81	0,90 55,25	0,68 50,34	1,04 48,43	0,29 48,97	2,10 49,15	1,07 53,95	0,31 59,31	2,46 64,25	1,63 50,99
Grands éléments lymphocytoides											0,08
Lymphocytes ordinaires											5,38
Éléments lymphocytoides à large bordure cytoplasmique											0,46
Grands mononucléés											40,77
Grands mononucléés à noyau multilobé											1,68
Leucocytes polynucléés neutrophiles											5 à 6.000 globules blancs par millimètre cube. Pas d'hématies granuleuses; pas de polychromatophilie.
Leucocytes éosinophiles											8 à 9.000 globules blancs par millimètre cube. Pas de polychromatophilie.
Mastleucocytes											Pas de leucocytose. Pas de polychromatophilie.
											5 à 6.000 globules blancs par millimètre cube. Pas de polychromatophilie.
											Pas de leucocytose. Pas de polychromatophilie. Les mononucléés ont des granulations azurophiles très nettes. Vacuoles dans les éléments lymphocytiques à large bordure cytoplasmique. Grains des éosinophiles ronds, mais inégaux.
											Pas de leucocytose. Pas de polychromatophilie.
											5 à 6.000 globules blancs par millimètre cube. Pas de polychromatophilie.
											Auto-agglutination énergique. Pas d'hématies granulo-filamenteuses. Pas de globules rouges nucléés, pas de reste nucléaire. Pas de polychromatophilie.
											Les particularités du sang de ce poulain sont mentionnées, vu leur nombre et leur importance, au cours des conclusions ci-après, tirées de ces examens.

à réseau filamenteux, ni granulation métachromatique. Le sang du poulain comme le sang du cheval adulte, de l'âne et du mulot est dépourvu d'hématies granuleuses. Or, sur les préparations fixées et colorées par le bleu basique, on ne voit pas d'hématies polychromatophiles. Ce fait est spécial au sang des équidés. L'absence de polychromatophilie et d'hématies granuleuses montre encore une fois les rapports qui existent entre ces deux modalités d'hématies.

Parmi les mammifères, le cheval fait exception à la règle établie par divers auteurs, à savoir que, tout au moins après la naissance, il existe toujours un certain nombre d'hématies granulo-filamenteuses. Chez le cheval, les enclaves cytoplasmiques se réduisent aux corpuscules uniques constatés dans un petit nombre d'hématies. Ce type d'hématies corpusculaires, très rare après la naissance, manque à partir du cinquième jour. Cet animal serait donc favorable à l'étude de la provenance de ces corpuscules dont la nature et la signification ne sont pas définitivement établies (reste nucléaire).

En période d'allaitement, deux jours après la naissance, on trouvait quelques grandes formes lymphocytoïdes dans le sang : les lymphocytes ordinaires atteignaient 26 0/0 ; les grands mononucléés, 4 0/0 ; les grands mononucléés à noyau multilobé, 0,41 0/0 ; les leucocytes polynucléés neutrophiles, 66 0/0 ; on ne trouvait pas un seul éosinophile.

Cinq jours après la naissance, les lymphocytes s'élèvent et à diverses époques (8 jours, 1 mois, 2 mois, 3 mois, 91 jours, 97 jours, 104 jours, 107 jours, 14 mois) les lymphocytes oscillent de 48 à 64 0/0. La moyenne chez le jeune cheval est donc de 50 0/0 ; celle des grands éléments lymphocytoïdes, 1 0/0 ; celle des cellules de même type mais à large bordure cytoplasmique 0,08 0/0. La moyenne des grands mononucléés est de 5 0/0 ; celle des grands mononucléés à noyau multilobé, de 0,46 0/0. Les leucocytes polynucléés neutrophiles se chiffrent en moyenne par 40 0/0 ; les éosinophiles augmentent progressivement ; à partir du cinquième jour ils oscillent de 0,45 à 5 0/0 et donnent une moyenne de 1,68 0/0.

Notons que le taux des globules blancs reste dans les limites physiologiques que nous établirons plus tard pour les chevaux adultes normaux.

LE SANG DU CHEVAL ADULTE NORMAL

Nous avons examiné complètement le sang de quatre chevaux et de deux juments, immédiatement après un repas, avant le début de la digestion. Le sang a été prélevé dans une veine (jugulaire), par ponction à l'aide d'une aiguille courte d'un diamètre de 3/4 de millimètre environ ; nous n'avons utilisé, autant que possible, que les premières gouttes qui s'écoulaient de l'aiguille.

Voici les observations de ces animaux et les résultats de nos examens.

OBSERVATION I

Montagne, demi-sang, jument alezane, âgée de dix ans.

1902. Inappétence ; plaie contuse du jarret droit et plaie indurée du jarret droit.

1903. Plaie indurée dans le pli du jarret droit ; coliques.

1904. Trois crises de coliques.

1906. Deux crises de coliques.

1907. Embarras gastrique, stomatite et indigestion stomacale.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Hémoglobine.....	68 0/0
Globules rouges.....	8.711.000 p. mmc.
Globules blancs.....	6.820 p. mmc.
Plaquettes sanguines.....	129.380 p. mmc.
Début de la coagulation.....	28'
Lymphocytes ordinaires.....	22,29 0/0
Grands mononucléés.....	6,55
Grands mono. à noyau multilobé..	0,65

Leucocytes polynucléés neutrophiles	61,96 0/0
Leucocytes éosinophiles	7,86
Mastleucocytes	0,63
Pas de polychromatophiles.	

OBSERVATION II

La Frégeollière, pur sang, jument baie, sept ans.

1905. Contusions multiples à deux reprises.

Œufs d'oxyures dans les matières fécales.

Hémoglobine	72 0/0
Globules rouges	9.579.000 p. mmc.
Globules blancs	4.960 p. mmc.
Plaquettes sanguines	33.340 p. mmc.
Début de la coagulation	28'
Lymphocytes ordinaires	28,79 0/0
Grands mononucléés	2,82
Leucocytes polynucléés neutrophiles	62,21
Leucocytes éosinophiles	8,74

Pas de polychromatophiles.

OBSERVATION III

Sonneur, demi-sang, cheval bai, âgé de douze ans.

1899. Plaie contuse arcade sourcillière gauche.

1901. Absès de l'auge.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Hémoglobine	70 0/0
Globules rouges	8.060.000 p. mmc.
Globules blancs	3.580 p. mmc.
Plaquettes sanguines	49.023 p. mmc.
Début de la coagulation	26'
Lymphocytes ordinaires	40,90 0/0
Grands mononucléés	5,23
Leucocytes polynucléés neutrophiles	49,30
Leucocytes éosinophiles	3,85
Mastleucocytes	0,70

OBSERVATION IV

Daguestan, demi sang, cheval bai châtain, âgé de treize ans.

1901. Coliques.

1902. Suros antérieur gauche.

Dans les matières fécales on trouve un embryon à déterminer (ressemblant à un embryon de filaire).

Hémoglobine.....	70 0/0
Globules rouges	8.308.000 p. mmc.
Globules blancs	6.820 p. mmc.
Plaquettes sanguines.....	39.783 p. mmc.
Début de la coagulation	14'
Grands éléments lymphocytoïdes...	0,70 0/0
Lymphocytes ordinaires	27,59
Grands mononucléés	4,74
Grands mono. à noyau multilobé ..	0,23
Leucocytes polynucléés neutrophiles	66,03
Leucocytes éosinophiles	2,83
Mastleucocytes	0,23

Pas de polychromatophiles.

OBSERVATION V

Annibal, pur sang, alezan, âgé de quatre ans.

1908. Pleurésie double.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Hémoglobine.....	84 0/0
Globules rouges	9.982.000 p. mmc.
Globules blancs	8.680 p. mmc.
Plaquettes sanguines.....	84.430 p. mmc.
Début de la coagulation	14'
Lymphocytes ordinaires	38,69 0/0
Grands mononucléés	5,52
Grands mono. à noyau multilobé ..	0,25
Leucocytes poly. neutrophiles	53,51
Leucocytes éosinophiles	2,01

Pas de polychromatophiles.

OBSERVATION VI

Météore, demi-sang, cheval alezan brûlé, âgé de huit ans.

1907. Molettes.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Hémoglobine.....	78 0/0
Globules rouges	8.556.000 p. mmc.
Globules blancs	41.540 p. mmc.
Plaquettes sanguines	400.398 p. mme.
Début de la coagulation	16'
Grands éléments lymphocytoides ..	9,96 0/0
Lymphocytes ordinaires	28,17
Grands mononucléés	7,21
Grands mono. à noyau multilobé ..	0,34
Leucocytes poly. neutrophiles	48,45
Leucocytes éosinophiles	5,84

Pas de polychromatophiles.

Des recherches précédentes, nous pouvons tirer un certain nombre de conclusions.

Le sang veineux du cheval adulte commence à se coaguler un peu plus lentement que le sang humain dans les mêmes conditions (procédé de M. Sabrazès). Recueilli dans un tube de plus de 8 millimètres de diamètre, on assiste à une coagulation du type plasmatique. La densité moyenne, établie d'après six déterminations, est de 1049, par le procédé des gouttes dans un mélange de benzine et de chloroforme à la température de 15 à 20 degrés.

L'index de viscosité de ce sang oscille entre 3,6 et 4,6; la moyenne est 4; chez l'homme, il varie de 4,8 à 5,6.

Le taux de l'hémoglobine varie de 68 à 84 0/0. La moyenne est de 73,65 0/0. Le nombre des globules rouges oscille de 8.600.000 à 9.982.000; la moyenne est de 8.660.000 par millimètre cube. Le nombre des globules blancs, immédiatement après un repas, oscille de 4.960 à 41.540; la moyenne est de 7.393 par millimètre cube.

Il existe une légère différence dans les valeurs moyennes fournies par les chevaux hongres et les juments. Les chevaux ont 8.732.132 globules rouges par millimètre cube de sang en moyenne, alors que les juments n'en ont que 8.332.443. Le nombre des globules blancs est également supérieur chez les chevaux, 7.268, alors qu'il n'est que de 5.786 chez les juments. Le nombre des plaquettes sanguines varie de 33.340 à 129.580 ; la moyenne est de 73.093 par millimètre cube.

A l'état frais, le diamètre des hématies, mesuré chez le cheval adulte, varie de $4\ \mu\ 52$ à $7\ \mu\ 83$; le diamètre moyen est de $5\ \mu\ 63$. Ces hématies sont légèrement biconcaves, elles ont une tendance à s'empiler. Sauf l'absence des hématies corpusculaires, les globules rouges des chevaux adultes ressemblent à ceux du poulain. Nous devons insister ici aussi tout particulièrement sur l'absence absolue de polychromatophiles dans ce sang.

Nous avons, de plus, remarqué que les globules rouges du cheval ont une membrane cellulaire plus épaisse que ceux de l'homme. Elle se marque par un trait dur lorsqu'on examine dans des solutions colorantes hypotoniques. Cependant, la résistance globulaire n'est pas plus grande. En effet, le début de la diffusion est de 0,42 à 0,44 pour le sang total, de 0,43 à 0,46 pour le sang déplasmatisé et la diffusion totale de 0,34 à 0,36.

Quatre autres chevaux (dont une jument) examinés au point de vue des rapports leucocytaires, dans les mêmes conditions que les précédents, c'est-à-dire immédiatement après le repas et l'abreuvoir, ont donné des résultats concordants.

Voici les observations de ces chevaux et les résultats de nos numérations.

OBSERVATION VII

Vivandière, trois-quarts sang, neuf ans, jument alezane.

1903. Gourme ; coup de pied au genou droit.

1904. Herpès tonsurant.

1906. Coup de pied à l'avant-bras gauche.

1907. Tiraillements des tendons antérieurs droits et effort du perforé antérieur droit.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Lymphocytes ordinaires	23,39 0/0
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	0,39
Grands mononucléés	2,77
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	66,66
Leucocytes éosinophiles	4,76

Le noyau des lymphocytes est plus coloré à la périphérie qu'au centre ; il ressemble parfois à un anneau.

Le semis des granulations éosinophiles est quelquefois très dense.

OBSERVATION VIII

Geôlier, trois-quarts sang, onze ans, cheval bai.

1900. Angine gourmeuse.

1903. Entérite.

1904. Coliques.

1907. Indigestion.

Oufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	1,14 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	32,06
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	0,38
Grands mononucléés	8,77
Grands mononucléés à noyau multilobé,	1,14
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	52,67
Leucocytes éosinophiles.....	3,43
Mastleucocytes	0,38

Les grands mononucléés ont des dimensions plus considérables que normalement. Leur noyau est réniforme avec réseau de chromatine fin à six points nodaux. Leur protoplasma est bleuté et renferme des grains azurophiles.

OBSERVATION IX

Ultimatum, demi-sang, dix ans, cheval gris.

1902. Gourme.

1903. Angine infectieuse. Synovite infectieuse.

1905. Effort du perforé antérieur droit.

1907. Entorse du boulet antérieur droit.

Œufs de sclérostomes peu nombreux dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,98 0/0
Lymphocytes ordinaires	27,27
Grands mononucléés	4,44
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,73
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	63,14
Leucocytes éosinophiles.....	3,44

OBSERVATION X

I/f, trois-quarts sang, cheval alezan, âgé de neuf ans.

1906. Embarrures membre postérieur gauche.

1908. Tiraillement du tendon antérieur gauche.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,45 0/0
Lymphocytes ordinaires	30,94
Grands mononucléés	6,27
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,90
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	56,95
Leucocytes éosinophiles.....	4,52

Des dix observations qui précèdent nous pouvons détacher les éléments du tableau suivant indiquant les limites des variations leucocytaires et la moyenne normale des éléments leucocytiques du sang du cheval normal.

		Moyenne
Grands éléments lymphoc..	0,45 à 1,44 0/0	1,49 0/0
Lymphocytes ordinaires....	25 à 30	29,85
Eléments lymphoc. à large		
bordure cytoplasmique...	0 à 0,38	0,08
Grands mononucléés.....	2 à 8	5,51
Gr. mono. à noyau multilobé	0 à 1,44	0,47
Leucocytes poly. neutroph..	52 à 66	58,40
Leucocytes éosinophiles....	2,01 à 8,74	4,61
Mastleucocytes.....	0,23 à 0,70	0,18

Les animaux que nous avons examinés jusqu'ici étaient des animaux placés dans des conditions déterminées. Il nous paraît intéressant de placer ici les rapports leucocytaires de trois chevaux pris au moment de l'abatage (abattoir). Ces animaux avaient une certaine quantité de foin dans l'estomac.

	Cheval 7 ans G. B. 5 à 6.000	Cheval 44 ans G. B. 10 à 12.000	Vieux cheval G. B. 5 à 6.000	Moyenne
Grands éléments lymphocytoïdes....	1,7	0,47	2,45	1,50
Lymphocytes ordinaires.....	27	14,2	26,4	25,86
Grands mononucléés.....	2	1,37	1,2	1,52
Leucocytes polynucléés neutrophiles.	65,7	73	65	67,9
Leucocytes éosinophiles.....	3,2	8	3	4,73
Mastleucocytes.....	0,3	2,37	1,85	1,50
Myélocytes neutrophiles.....		0,47		0,15

La moyenne qui résulte de ces trois examens ne s'écarte pas beaucoup de la moyenne normale que nous avons établie. Il y a un peu moins de lymphocytes et un peu plus de leucocytes polynucléés neutrophiles.

Le sang des vieux chevaux ne diffère pas non plus beaucoup du sang des chevaux adultes normaux, ainsi que nous avons pu en juger par les cinq examens suivants. Quatre chevaux et une jument ont été examinés cinq heures après le repas.

OBSERVATION XI

Ténébreuse, demi-sang, jument grise, âgée de dix-huit ans

1896. Coup de pied grasset droit et embarrures.

1897. Inappétence et pneumonie.

1899. Coup de pied avant-bras gauche.

1901. Coup de pied canon postérieur gauche.

1902. Coliques.

1904. Plaie pénétrante genou gauche; morsure du dos et kyste à l'épaule droite.

1906. Effort du tendon antérieur gauche à deux reprises.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Peu de globules blancs.

Grands éléments lymphocytoïdes	1,22 0/0
Lymphocytes ordinaires	33,12
Grands mononucléés	1,84
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,92
Leucocytes polynucléés neutrophiles	61,96
Leucocytes éosinophiles	0,61
Mastleucocytes	0,30

Parfois les grands mononucléés à noyau multilobé ont un protoplasma alvéolaire avec deux ou trois granulations azurophiles.

OBSERVATION XII

Tétanos, demi-sang, cheval gris, âgé de dix-neuf ans.

1893. Gourme; angine.

1898. Molettes membre postérieur gauche.

1900. Absès de l'auge; effort du boulet postérieur droit; molettes membre postérieur droit.

1901. Suros membre antérieur gauche.

1902. Plaie pénétrante orbite gauche.

1903. Effort de tendon membre antérieur gauche à deux reprises.

1904. Coup de pied avant-bras droit.

1905. Clou de rue antérieur gauche.

1907. Angine gourmeuse et effort du boulet antérieur gauche.

Œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Peu de globules blancs.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	4,86 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	20
Grands mononucléés.....	4,48
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,46
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	70,69
Leucocytes éosinophiles.....	1,86
Mastleucocytes.....	0,93

OBSERVATION XIII

Tite-Live, demi-sang, cheval bai, âgé de dix-neuf ans.

1893. Contusion grasset gauche.

1898. Contusion boulet antérieur gauche.

1899. Induration chronique boulet antérieur droit.

1903. Clou de rue postérieur gauche.

1908. Phthiriasis.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Peu de globules blancs.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,93 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	23,14
Grands mononucléés.....	3,12
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,86
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	63,20
Leucocytes éosinophiles.....	2,82
Mastleucocytes.....	0,92

Parfois, les grands mononucléés ont des granulations azurophiles très fines et très denses. On les distingue des mastleucocytes parce que les granulations des mastleucocytes sont plus bleues.

Certaines formes de grands mononucléés à noyau multilobé ont un protoplasma bourré de granulations azurophiles.

OBSERVATION XIV

Margot, demi-sang, jument baie, âgée de dix-neuf ans.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Peu de globules blancs.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	1,48 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	43,53
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,74
Grands mononucléés.....	4,81
Grands mononucléés à noyau multilobé....	0,74
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	40
Leucocytes éosinophiles.....	6,29
Mastleucocytes.....	0,37

OBSERVATION XV

Martel, demi-sang, cheval bai, âgé de vingt ans.

1893. Coup de pied au maxillaire inférieur.

1897. Plaie au flanc gauche.

1898. Encastelure et herpès.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,45 0/0
Lymphocytes ordinaires	41
Grands mononucléés	3,40
Grands mononucléés à noyau multilobé....	2,70
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	48,20
Leucocytes éosinophiles	1,80
Mastleucocytes.....	0,43

Des observations qui précèdent nous pouvons tirer le tableau suivant indiquant les limites des variations leucocytaires et les moyennes. Nous rappellerons qu'un seul de ces chevaux présentait des œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,93 à 1,86 %	1,18 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires.....	20 à 45,55	32,96	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0 à 0,74	0,12	0,08
Grands mononucléés.....	1,84 à 5,40	3,87	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,46 à 2,70	0,77	0,47
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	40 à 70,69	57,21	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	0,61 à 6,29	2,67	4,61
Mastleucocytes.....	0,30 à 0,93	0,59	0,18

Par comparaison avec les chevaux adultes normaux, on ne trouve pas de différence appréciable entre les deux formules leucocytaires moyennes.

Comparons ces résultats à ceux qui ont été fournis par divers auteurs.

Les premiers travaux sur le sang du cheval remontent à 1878. Semmer a décrit à cette époque les éosinophiles de cet animal.

Hayem, en 1899, a étudié les éléments de la lymphe et les globules blancs du sang du cheval. Il décrit le noyau rétracté, à étranglement multiple, des leucocytes polynucléés. Il a vu aussi, sur des préparations au bleu de méthylène, les mastzellen.

Bidault estime que les mononucléaires sont plus nombreux dans la vieillesse. Les éosinophiles sont rares dans le jeune âge. En tablant sur le chiffre moyen de 11.000 globules blancs par millimètre cube, il les décompose en 4.270 mononucléaires, 6.270 polynucléaires et 550 éosinophiles.

Malassez avait trouvé seulement 4.500 globules blancs par millimètre cube (nombre tiré des *Maladies microbiennes des animaux domestiques*, par Nocard et Leclainche, t. II, p. 243).

Lesbre donne le nombre de 9.000 et Courmont et Montagard, celui de 12.000 par millimètre cube.

Fischer donne la formule suivante :

Lymphocytes.....	22,5 0/0
Grands mononucléés.....	1
Formes de transition.....	4,3
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	67
Eosinophiles.....	5

La recherche des rapports leucocytaires a donné à Bidault les résultats suivants d'après huit chevaux :

Mononucléés.....	42 0/0
Leucocytes polynucléés neutrophiles	52
Eosinophiles.....	4,3
Mastzellen.....	0,23

Les chevaux adultes auraient pour lui plus de polynucléés que les poulains.

Wiendieck, d'après vingt chevaux, a obtenu les résultats suivants :

Lymphocytes.....	33 à 43 0/0
Grands mononucléés	13 à 33
Polynucléés neutrophiles	50 à 70
Eosinophiles.....	1,3 à 4
Basophiles.....	0,2 à 0,7

Cozette résume ses examens dans le tableau suivant :

Lymphocytes et grands mononucléés.....	34 à 38 0/0
Leucocytes polynucléés neutrophiles	60 à 63
Eosinophiles.....	1 à 2

Rössle a examiné des chevaux de trois ans et au-dessus. Le nombre des leucocytes par millimètre cube varie pour lui de 5.500 à 10.500. Les jeunes chevaux ont plus de leucocytes que les vieux. Les gros chevaux de trait ont moins de leucocytes que les chevaux de pur sang. Il n'a pas constaté d'influence relative au sexe ni à la digestion sur le nombre absolu des globules blancs. Il a remarqué que la prise de sang dans une veine (jugulaire) fournit des valeurs leucocytaires plus élevées que la récolte en plein tissu, sur les téguments.

D'après un tableau dressé par Richard Gasse (Berlin), les valeurs en globules rouges par millimètre cube ont varié, avec les auteurs qui se sont occupés de l'hématologie du cheval, de 5.318.000 à 10.240.000.

Les valeurs des globules blancs ont varié de 4.500 à 13.000. La moyenne de ces déterminations serait la suivante :

Globules rouges.....	7.791.444,44 p. mme.
Globules blancs.....	10.253,17 p. mme.

Gasse a fait des recherches de contrôle et arrive au résultat suivant : le cheval entier, d'après trois cas, a une moyenne de 9.421.000 globules rouges et 9.000 leucocytes ; la jument (3 cas), 6.520.000 globules rouges et 6.900 leucocytes ; les hongres, 8.284.000 globules rouges et 8.500 leucocytes.

Gasse a trouvé les valeurs leucocytaires suivantes, déduites de 12 cas, et déclare que ces résultats confirment ceux fournis par Wiendieck et par Storch.

		Moyenne
Lymphocytes	23, 7 à 27,3 0/0	23,50 0/0
Grands mononucléés.....	0, 3 à 0,5	0,40
Polynucléés neutrophiles ..	52,21 à 73	62,60
Eosinophiles.....	0,52 à 0,3	1,76
Basophiles.....	0 à 0,4	0,02

Ew. Franke a fait des numérations sur le sang normal du cheval et a trouvé des oscillations de globules blancs de 7.200 à 8.800 par millimètre cube. Les globules rouges varient de 6.500.000 à 9.200.000 par millimètre cube. Parmi les globules blancs il compte normalement :

Lymphocytes.....	13 à 33 0/0
Formes dites de passage	2,5 à 12
Polynucléés neutrophiles	60 à 73
Eosinophiles.....	0 à 5
Basophiles.....	0 à 0,4

Si nous comparons nos résultats à ceux des auteurs précédents et surtout à ceux fournis par Gasse et Franke, nous pouvons nous rendre compte à quel point ils se ressemblent. Il est impossible d'obtenir en pareille matière des résultats superpo-

sables. Les différences dans la technique employée (technique qui devrait tendre de plus en plus à l'uniformité), le mode d'obtention des gouttes de sang, les régions où les prises ont été faites, l'état des animaux entraînent des variations inévitables dans les résultats. Malgré tout, nous avons obtenu des chiffres qui, dans leur ensemble, ne jurent pas avec ceux des autres expérimentateurs et concordent même parfois d'une façon parfaite.

En possession d'une formule personnelle du sang normal de cheval adulte, il nous paraît maintenant intéressant d'étudier comparativement le sang des mulets et des ânes, au point de vue de la seule formule leucocytaire.

• •

LE SANG DES MULETS

Le sang de sept mulets entiers, d'âges divers, et d'une mule a été examiné comparativement. Le sang était prélevé pour les mulets 2-3-4-5 par ponction de la jugulaire, pour la mule et les mulets 6-7-8 par piqure à la lèvre inférieure.

	MULE 1 5 ans Pas de leucocytose	MULET 2 7 ans Pas de leucocytose	MULET 3 8 ans Pas de leucocytose	MULET 4 9 ans Leucoc. marqué	MULET 5 10 ans Pas de leucocytose	MULET 6 11 ans Pas de leucocytose	MULET 7 15 ans Pas de leucocytose	MULET 8 18 ans Pas de leucocytose
Grands élém. lymphocytoïdes			0,76					
Lymphocytes ordinaires.....	58,12	33,33	33,07	28,40	11,75	16,15	33,63	38,57
Grands mononucléés.....								
Grands mononucléés à noyau	1,25	8,33	4,18	9,09	2,57	3,84	1,81	1,12
multilobé.....	0,62			1,89			0,30	0,91
Leucocytes poly. neutrophiles	38,75	58,33	59,31	57,95	54,63	46,15	57,27	56,66
Leucocytes éosinophiles.....	1,25		2,27	2,27	1,54	3,84	6,96	1,90
Mastleucocytes.....			0,37	0,37				0,17

Les grains des leucocytes éosinophiles paraissent un peu plus régulièrement ronds que ceux des éosinophiles du cheval. La mule a beaucoup plus de lymphocytes et beaucoup moins de leucocytes polynucléés neutrophiles que les mulets. Le tableau

ci-après donnant les limites des variations leucocytaires et les moyennes nous montre que le sang du mulet diffère du sang du cheval en ce que les lymphocytes sont plus nombreux (de 100/0 environ) et les leucocytes polynucléés neutrophiles un peu moins nombreux.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes	0 à 0,76 %	0,09 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires	28,40 à 58,12	39,12	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique			0,08
Grands mononucléés	1,25 à 9,09	4,06	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,30 à 1,89	0,47	0,47
Leucocytes polynucléés neutrophiles	38,75 à 59,31	53,63	58,10
Leucocytes éosinophiles	1,25 à 6,96	2,50	4,61
Mastleucocytes	0,37 à 0,47	0,15	0,18

LE SANG DE L'ÂNE

Huit ânes entiers de trois à quinze ans ont été examinés. Les matières fécales de trois d'entre eux contenaient des œufs de sclérostomes. De plus, dans un cas, il existait une véritable

	3 ans	3 ans	4 ans	6 ans	6 ans	7 ans	15 ans	15 ans
Grands éléments lymphocyt.		1,19	0,34	0,36			0,63	
Lymphocytes ordinaires	21,18	41,79	37,88	37,63	21,89	56,41	43,67	31,66
Grands mononucléés	5,91	2,49	0,68	6,64	4,57	10,25	4,11	5,83
Grands mono. à noyau multil.	0,31					1,28		
Lymphocytes poly. neutroph.	68,53	50,74	47,78	49,44	49,67	28,20	34,49	51,46
Leucocytes éosinophiles	4,01	3,48		5,90	23,52	2,56	17,08	10,81
Mastleucocytes			0,34		0,32	1,28		
				Leucoc. marq.			Leucoc. marq.	

culture d'un flagellé et un autre parasite infusoriforme indéterminé. Cet âne avait 10,91 0/0 d'éosinophiles.

La moyenne leucocytaire du sang de l'âne se différencie de

celle du cheval normal par un nombre plus considérable de lymphocytes et surtout d'éosinophiles (10 0/0). La moyenne est

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,36 à 1,49 %	0,35 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires.....	21,18 à 56,41	36,51	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique			0,08
Grands mononucléés.....	0,68 à 10,25	5,06	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,31 à 1,28	0,19	0,47
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	28,20 à 68,53	47,56	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	2,56 à 23,52	10,04	4,61
Mastleucocytes.....	0,32 à 1,28	0,24	0,18

de 23 0/0 dans un cas. Par contre, les leucocytes polynucléés neutrophiles sont moins nombreux de 10 0/0 environ.

*
* *

CHEVAUX A JEUN

Quatre chevaux et cinq juments ont été examinés à jeun, c'est-à-dire quinze heures après le dernier repas. Deux de ces chevaux avaient dans les matières fécales des œufs de sclérotomes.

Voici leurs observations.

OBSERVATION XVI

Pandrose, pur sang anglais, cheval noir jais, âgé de cinq ans.

1907. Angine gourmeuse et pasteurellose.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,31 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	36,30
Grands mononucléés.....	2,54
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	58,27
Leucocytes éosinophiles.....	2,54

OBSERVATION XVII

Unéro, trois-quarts sang, cheval gris, âgé de dix ans.

1902. Plaie contuse avant-bras gauche et angine.

1904. Coup de pied jarret gauche et herpès tonsurant.

1908. Formes coronaires antérieur droit.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Lymphocytes ordinaires	33,58 0/0
Grands mononucléés	0,33
Leucocytes polynucléés neutrophiles	62,17
Leucocytes éosinophiles.....	0,66

OBSERVATION XVIII

La Fleur-des-Bois, demi-sang, jument bai foncé, âgée de sept ans.

1906 et 1908. Angine gourmeuse.

Oeufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,33 0/0
Lymphocytes ordinaires	42,71
Grands mononucléés	5,08
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	49,49
Leucocytes éosinophiles.....	2,71

OBSERVATION XIX

Dzioum, pur sang anglo-arabe, gris foncé, âgé de quatre ans.

1908. Boiterie antérieure droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,23 0/0
Lymphocytes ordinaires	37,61
Grands mononucléés	8,09
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	1,42
Leucocytes polynucléés neutrophiles	48,57
Leucocytes éosinophiles	4,04

Parfois on trouve des mononucléés géants et quelques polynucléés à granulations plus violacées que normalement.

OBSERVATION XX

Brunette, pur sang anglo-arabe, gris fer, âgée de sept ans.

1906. Angine.

1907. Coup de pied à la jambe droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Lymphocytes ordinaires	33,33 0/0
Grands mononucléés	5,74
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,92
Leucocytes polynucléés neutrophiles	59,26
Leucocytes éosinophiles	0,92

OBSERVATION XXI

Canada, trois-quarts sang, cheval alezan doré, âgé de six ans.

1906-1907. Angine gourmeuse.

1907. Coliques.

Présence d'œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Lymphocytes ordinaires	23,81 0/0
Grands mononucléés	2,80
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,28
Leucocytes polynucléés neutrophiles	71,03
Leucocytes éosinophiles	1,07

OBSERVATION XXII

Tournelle, pur sang arabe, jument alezan doré, âgée de sept ans.

1907. Atteinte tendon antérieur droit.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,97 0/0
Lymphocytes ordinaires	33,41
Grands mononucléés	1,94
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,28
Leucocytes polynucléés neutrophiles	60,71
Leucocytes éosinophiles	1,94
Mastleucocytes	0,65

OBSERVATION XXIII

Vivandière, trois-quarts sang, jument alezane, âgée de neuf ans.
(Voir antécédents Observation VII).

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,35 0/0
Lymphocytes ordinaires	28,46
Grands mononucléés	5,23
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,15
Leucocytes polynucléés neutrophiles	61,53
Leucocytes éosinophiles	2,65
Mastleucocytes	0,60

OBSERVATION XXIV

Julie, percheronne, jument grise, âgée de onze ans.

Sang prélevé par saignée (jugulaire).

Lymphocytes ordinaires	21,81 0/0
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,20
Grands mononucléés	5,34
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,02
Leucocytes polynucléés neutrophiles	64,21
Leucocytes éosinophiles	6,99
Mastleucocytes	0,41

On trouve des leucocytes polynucléés neutrophiles dans les-

quels le noyau est contracté, les granulations sont plus foncées que normalement ; on pourrait les confondre avec de grands mononucléés à noyau multilobé.

Les mastleucocytes ont un noyau en boyau contourné avec des nucléoles (3) basophiles.

Des neuf examens qui précèdent nous pouvons extraire les variations leucocytaires et les moyennes suivantes.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes	0,23 à 0,97 %	0,24 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires.....	21,81 à 42,71	33,71	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0 à 0,20	0,02	0,08
Grands mononucléés	0,33 à 8,09	4,12	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,92 à 1,42	0,78	0,47
Lymphocytes polynucléés neutrophiles	48,57 à 71,03	59,47	58,10
Leucocytes éosinophiles	0,66 à 6,99	2,61	4,61
Mastleucocytes	0,41 à 0,65	0,18	0,18

Ces chevaux, à jeun depuis quinze heures, ont même état du sang que les chevaux examinés immédiatement après le repas.

Examinons maintenant quelles sont les déviations de la formule leucocytaire suivant divers états physiologiques.

La ration journalière ordinaire des chevaux de troupe, dans la cavalerie légère, est de 4 kil. 500 d'avoine, 2 kil. 500 de foin, 3 kil. 500 de paille. Les chevaux boivent en moyenne 20 à 25 litres d'eau. Le sang de dix animaux (six chevaux et quatre juments) a été examiné six heures après le repas du matin. Trois d'entre eux avaient dans les matières fécales des œufs de sclérostomes.

OBSERVATION XXV

Houari, pur sang arabe, hongre alezan, âgé de sept ans.

1905. Castration.

1906. Clou de rue postérieur droit.

1908. Pneumonie gourmeuse à droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure,

Grands éléments lymphocytoïdes	0,78 0/0
Lymphocytes ordinaires	67,84
Grands mononucléés	3,52
Leucocytes polynucléés neutrophiles	26,67
Leucocytes éosinophiles	0,78
Mastleucocytes	0,39

OBSERVATION XXVI

Unéro, trois-quarts sang, cheval gris, âgé de dix ans.

1902. Plaie contuse avant-bras gauche et angine.

1904. Coup de pied au jarret ; herpès tonsurant.

1908. Forme coronaire antérieure droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Lymphocytes ordinaires	29,22 0/0
Grands mononucléés	7,74
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,05
Leucocytes polynucléés neutrophiles	55,28
Leucocytes éosinophiles	6,33
Mastleucocytes	0,31

OBSERVATION XXVII

Canada, trois-quarts sang, cheval alezan doré, âgé de six ans.

1906. Angine gourmeuse.

1907. Angine gourmeuse et coliques.

Oufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,89 0/0
Lymphocytes ordinaires	28,92
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,22
Grands mononucléés	1,56
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,44
Leucocytes polynucléés neutrophiles	67,26
Leucocytes éosinophiles	0,44
Mastleucocytes	0,22

OBSERVATION XXVIII

Rebecca, demi-sang, jument, bai châtain, âgée de six ans.

1907. Angine gourmeuse.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,96 0/0
Lymphocytes ordinaires	36,73
Grands mononucléés	2,88
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,32
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	36,34
Leucocytes éosinophiles.....	2,24
Mastleucocytes	0,32

OBSERVATION XXIX

La Fleur-des-Bois, demi-sang, bai foncé, jument âgée de sept ans.

1906-1908. Gourme.

Œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	4,46
Lymphocytes ordinaires	40,38
Grands mononucléés	2,67
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,24
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	51,38
Leucocytes éosinophiles.....	2,67
Mastleucocytes.....	0,97

OBSERVATION XXX

Dzioum, pur sang anglo-arabe, gris foncé, cheval âgé de quatre ans.

1908. Boiterie antérieure droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	4,43 0/0
Lymphocytes ordinaires	52,22
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	0,40
Grands mononucléés	0,81
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	30,43
Leucocytes éosinophiles.....	5,66
Mastleucocytes	0,40

Dans le protoplasma des grands lymphocytes, on trouve parfois de petites vacuoles.

OBSERVATION XXXI

Tournelle, pur sang arabe, alezan doré, cheval âgé de sept ans.

1907. Atteinte au tendon antérieur droit.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	4,12 0/0
Lymphocytes ordinaires	43,63
Grands mononucléés	1,86
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,37
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	50,74
Leucocytes éosinophiles.....	1,49
Mastleucocytes	0,73

OBSERVATION XXXII

Brunette, demi-sang arabe, jument gris fer, âgée de sept ans.

1906. Angine. 1907. Coup de pied à la jambe droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,42 0/0
Lymphocytes ordinaires	35,71
Grands mononucléés	3,88
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,42
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	54,20
Leucocytes éosinophiles.....	3,36

OBSERVATION XXXIII.

Vanille, pur sang arabe, alezan doré, jument âgée de huit ans.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,48 0/0
Lymphocytes ordinaires	42,71
Grands mononucléés	2,91
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,48
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	48,54
Leucocytes éosinophiles.....	5,34

OBSERVATION XXXIV

Roi-de-Judée, pur sang anglo-arabe, cheval alezan, âgé de six ans.

1907. Castration.

1908. Plaie contuse à l'épaule droite et déchirures multiples par ronces artificielles. Congestion pulmonaire.

Œufs de sclérostomes assez nombreux dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure.

Grands éléments lymphocytoïdes	1,37 0/0
Lymphocytes ordinaires	35,51
Grands mononucléés	3,79
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	57,93
Leucocytes éosinophiles	1,37

Nous pouvons extraire le tableau suivant des observations précédentes.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,42 à 4,45 °	1,19 °	1,19 °
Lymphocytes ordinaires.....	28,92 à 67,84	43,28	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,22 à 0,40	0,06	0,08
Grands mononucléés.....	0,81 à 7,74	3,36	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,24 à 1,05	0,33	0,47
Lymphocytes polynucléés neutrophiles.....	26,67 à 67,26	47,91	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	0,78 à 6,33	2,96	4,61
Mastleucocytes.....	0,22 à 0,97	0,33	0,18

Il ressort de ce tableau que le nombre des lymphocytes a

monté alors que celui des leucocytes polynucléés neutrophiles, des grands mononucléés et des leucocytes éosinophiles a baissé dans des proportions notables. Les autres éléments se rapprochent beaucoup de la moyenne normale.

Ces chiffres laissent entière la question d'hyperleucocytose digestive. Voici ce que pensent les auteurs qui ont écrit avant nous.

Bidault a essayé de rechercher s'il existe une leucocytose digestive, mais il n'a examiné à cet égard qu'une seule jument en bon état de santé. Voici son observation :

Laissée à jeun pendant toute la journée du 10 août, le lendemain, trois heures après l'abreuvement, voici sa formule hémoleucocytaire.

Nombre des globules blancs	11.623
Mononucléaires	33 0/0
Polynucléaires	60
Eosinophiles	6

A onze heures, la jument reçoit six litres d'avoine ; le repas est terminé à midi. Examen du sang à une heure :

Nombre des globules blancs	12.012
Mononucléaires	33 0/0
Polynucléaires	39
Eosinophiles	6,5

A quatre heures et demie :

Nombre des globules blancs	12.710
Mononucléaires	27 0/0
Polynucléaires	64
Eosinophiles	7,5

Le soir, repas ordinaire : avoine, foin, paille. Le lendemain, la formule était :

Nombre des globules blancs	10.730
Mononucléaires	35 0/0
Polynucléaires	39
Eosinophiles	5

Sans vouloir tirer de cette seule expérience une conclusion ferme de la leucocytose digestive, il conclut cependant que les

numérations doivent être faites en dehors de la période de digestion, qui a produit une certaine leucocytose avec polynucléose et légère éosinophilie.

Storeh en opérant sur le cheval et sur des ruminants n'a pas pu prouver l'existence d'une leucocytose digestive.

Wiendieck déduit de ses numérations chez le cheval une leucocytose digestive faible avec polynucléose.

Nos recherches accusent une lymphocytose relative six heures après le repas. Nous avons voulu voir s'il existe véritablement une leucocytose digestive, quel est le taux de cette leucocytose, si elle existe, et quels sont les leucocytes sur lesquels elle porte. Un cheval et une jument nous ont servi pour faire ces constatations. Un premier examen du sang a été fait dix-sept heures après le dernier repas, les animaux étant par conséquent tout à fait à jeun. On a ensuite donné aux deux chevaux 4 litres d'avoine, 1 kil. 500 de foin, 1 kil. 500 de paille et 15 litres d'eau. Un second examen a été fait quatre heures après la fin de ce repas. Les chevaux sont restés à l'écurie toute la journée, ils n'ont pas travaillé ; le sang a été prélevé par ponction de la jugulaire.

L'un de ces chevaux, *Brin*, n'avait dans ses matières fécales que des microbes nombreux, la plupart en bâtonnets très mobiles. L'autre, *Seymour*, avait des œufs d'oxyures, des protozoaires flagellés, analogues à ceux que nous avons vus chez l'âne.

OBSERVATION XXXV

Seymour, pur sang arabe, cheval alezan, âgé de neuf ans.

1903. Coup de pied jambe droite.

1906. Coup de pied grasset gauche.

1908. Tacot antérieur gauche et suros antérieurs.

A jeun :		En pleine digestion :	
Glob. roug.	8.824.660 p. mmc.	Glob. roug.	8.235.660 p. mmc.
Glob. bl. . .	3.720 p. mmc.	Glob. bl. . .	7.442 p. mmc.
$\frac{GB}{GR} = \frac{1}{2372}$		$\frac{GB}{GR} = \frac{1}{1106}$	

	Avant	En pleine digestion
Lymphocytes ordinaires.....	20,57 0/0	26,96 0/0
Grands mononucléés.....	4,37	4,54
Grands mono. à noyau multilobé...	0,57	0,30
Leucocytes poly. neutrophiles.....	68,44	60,60
Leucocytes éosinophiles.....	6,37	7,57

OBSERVATION XXXVI

Brin, trois-quarts sang, jument baie, âgée de sept ans.

1907. Clou de rue postérieur droit.

1908. Coliques.

A jeun :	En pleine digestion :
Glob. roug. 6.768.330 p. mmc.	Glob. roug. 7.026.330 p. mmc.
Glob. bl. 5.580 p. mmc.	Glob. bl. 41.160 p. mmc.

$$\frac{GB}{GR} = \frac{4}{1213}$$

$$\frac{GB}{GR} = \frac{4}{629}$$

	A jeun	En pleine digestion
Grands éléments lymphocytoïdes....	0,75 0/0	0,34 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	29,46	30,38
Grands mononucléés.....	7,57	8,19
Grands mono. à noyau multilobé...	0,75	
Leucocytes poly. neutrophiles.....	54,92	42,66
Leucocytes éosinophiles.....	6,81	48,43

Le cheval, en pleine période digestive, quatre heures après un repas copieux, accusait une hausse légère des globules rouges par rapport au nombre trouvé le cheval étant à jeun. Par contre, la leucocytose digestive s'est traduite par une ascension de plus du double. En faisant le rapport hémoleucocytaire à jeun et en pleine digestion, nous trouvons les valeurs suivantes :

$$\text{à jeun } \frac{1}{2372} \quad \text{en pleine digestion } \frac{1}{4106}$$

Les rapports leucocytaires ont-ils varié pendant la digestion? Nous relevons encore ici la lymphocytose avec baisse relative des

leucocytes polynucléés neutrophiles, ascension légère des éosinophiles. Une jument examinée dans les mêmes conditions a fourni des valeurs de même sens. La leucocytose digestive se marque par une augmentation du double de la valeur des globules blancs à jeun et les rapports leucocytaires de la digestion sont aux rapports leucocytaires du stade à jeun comme 2 est à 1. Ici encore, tendance à la lymphocytose avec baisse relative des leucocytes polynucléés neutrophiles et hausse considérable des éosinophiles. Ces deux faits nous amènent à conclure qu'il existe, quatre heures après le repas, une hyperleucocytose digestive avec lymphocytose. Cette lymphocytose se retrouve encore six heures après le repas.

Nous pensons que les résultats divergents proviennent de ce que le laps de temps écoulé depuis le repas n'a pas été exactement noté par tous les observateurs. Or on comprend qu'il y ait des différences dans les résultats, suivant qu'on prélève le sang une heure ou sept heures après un repas.



DIÈTE HYDRIQUE

Trois chevaux et une jument ont été examinés après deux jours de diète hydrique (25 litres d'eau par jour). L'un d'eux avait dans les matières fécales des œufs de sclérostomes, un autre avait à la fois des œufs de sclérostomes et des embryons.

OBSERVATION XXXVII

Laucier, demi-sang, cheval alezan, âgé de huit ans.

1903. Angine et pasteurellose.

1907. Angine; plaie par déchirure jambe droite et coup de pied avant-bras droit.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires.....	37 0/0
Grands mononucléés.....	2,50
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	33,50
Leucocytes éosinophiles.....	6,50
Mastleucocytes.....	0,50

OBSERVATION XXXVIII

Soubrette, trois-quarts sang, jument alezane, âgée de treize ans.
(Voir antécédents Observation XLII).

Présence d'œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Légère leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,30 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	59,25
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	37,96
Leucocytes éosinophiles.....	2,16
Mastleucocytes.....	0,30

OBSERVATION XXXIX

Gant, trois-quarts sang, cheval gris, âgé de onze ans.

(Voir antécédents Observation XLIII).

Présence dans les matières fécales d'œufs de sclérostomes et d'embryons
à déterminer (ressemblant aux embryons de filaire).

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires.....	24,28 0/0
Grands mononucléés.....	5,67
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	1,89
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	66,24
Leucocytes éosinophiles.....	1,59
Mastleucocytes.....	0,32

OBSERVATION XL

Tourlourou, trois-quarts sang, cheval noir, âgé de onze ans.

1903. Synovite boulet antérieur droit.

1908. Tiraillements des tendons antérieurs.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Peu de globules blancs.

Lymphocytes ordinaires	17,25 0/0
Grands mononucléés	3,80
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	78,63
Leucocytes éosinophiles	0,29
Mastleucocytes	0,29

Des quatre observations précédentes, nous pouvons extraire les variations leucocytaires et les moyennes suivantes :

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes	0 à 0,30 %	0,07	1,19
Lymphocytes ordinaires.....	17,25 à 59,25	39,44	29,85
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique			0,08
Grands mononucléés.....	2,5 à 5,67	2,99	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0 à 1,89	0,47	0,47
Lymphocytes polynucléés neutrophiles.....	33,5 à 78,65	54,08	58,10
Leucocytes éosinophiles	0,29 à 6,50	2,63	4,61
Mastleucocytes.....	0,29 à 0,50	0,35	0,18

Les seules conclusions que nous soyons autorisé à tirer du tableau précédent, c'est que la diète hydrique prolongée pendant quarante-huit heures suscite une polynucléose et une éosinophilie légères.

*
* *

CHEVAUX NOURRIS AVEC DE L'AVOINE

Trois chevaux et une jument ont été examinés après un régime exclusif d'avoine pendant trois jours (12 litres d'avoine par jour). Deux de ces animaux avaient dans les matières fécales des œufs de sclérostomes et un troisième avait beaucoup d'embryons.

OBSERVATION XLI

Vampa, demi-sang, cheval bai, âgé de neuf ans.

1904. Herpès tonsurant.

Dur.

1905. Kyste face interne canon antérieur droit.
 1906. Forte plaie face interne cuisse gauche et kyste canon antérieur gauche.
 1908. Effort tendon antérieur gauche.
 Œufs de sclérostomes dans les matières fécales.
 Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Légère leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,17 0/0
Lymphocytes ordinaires	23,75
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	0,17
Grands mononucléés	1,95
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,17
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	72,16
Leucocytes éosinophiles.....	0,88
Mastleucocytes	0,70

OBSERVATION XLII

- Soubrette*, trois-quarts sang, jument alezane, âgée de treize ans.
 1899. Gourme ; pneumonie et entérite.
 1901. Synovite gaine carpienne droite.
 1903. Indigestion intestinale.
 1906. Coliques à trois reprises et effort tendon antérieur gauche.
 1907. Efforts antérieurs.
 1908. Contusion et entorse boulet postérieur gauche.
 Œufs de sclérostomes dans les matières fécales.
 Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,28 0/0
Lymphocytes ordinaires	27,96
Grands mononucléés	5,08
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,28
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	62,42
Leucocytes éosinophiles	3,67
Mastleucocytes	0,28

OBSERVATION XLIII

Gant, trois-quarts sang, cheval gris, âgé de onze ans.

1901. Gourme.

1904. Coliques.

1906. Effort tendon antérieur droit.

1907. Coliques et abcès de l'auge.

1908. Contusion du pied et fourchettes pourries.

Embryons à déterminer (ressemblant à des embryons de filaire).

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,26 0/0
Lymphocytes ordinaires	19,32
Eléments lymphocytiques à large bordure cytoplasmique	4,04
Grands mononucléés	7,31
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,50
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	66,05
Leucocytes éosinophiles.....	3,65
Mastleucocytes	4,87

OBSERVATION XLIV

Baleck, pur sang arabe, hongre bai, âgé de six ans.

1907. Castration.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires	49,82 0/0
Grands mononucléés	6,71
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	40,21
Leucocytes éosinophiles.....	2,82
Mastleucocytes	0,35

Des quatre examens qui précèdent, nous pouvons extraire le tableau suivant dans lequel on pourra se rendre compte des variations leucocytaires. La moyenne donnée par ces examens

se rapproche très sensiblement de la moyenne normale que nous avons établie au début de ce travail.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes	0,17 à 0,28 %	0,17 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires	19,32 à 49,82	30,21	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,17 à 1,04	0,30	0,08
Grands mononucléés	1,95 à 7,31	5,26	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,17 à 0,50	0,23	0,47
Leucocytes polynucléés neutrophiles	40,21 à 72,16	60,21	58,10
Leucocytes éosinophiles	0,88 à 3,67	2,75	4,61
Mastleucocytes	0,28 à 1,87	0,80	0,18

*
* *

CHEVAUX NOURRIS AVEC DU SON

Deux chevaux et deux juments ont été nourris exclusivement avec du son pendant trois jours (8 kilogrammes par jour). Aucun d'eux ne présentait de parasites dans les matières fécales.

OBSERVATION XLV

Michelin, trois-quarts sang, cheval alezan, âgé de cinq ans.

1908. Gourme.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,25 0/0
Lymphocytes ordinaires	36,59
Grands mononucléés	6,26
Grands mononucléés à noyau multilobé.	0,50
Leucocytes polynucléés neutrophiles	53,38
Leucocytes éosinophiles	1

OBSERVATION XLVI

Floux, pur sang anglo-arabe, cheval alezan, âgé de six ans.

1908. Gourme-angine et gourme-pneumonie.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires	40,07 0/0
Grands mononucléés	13,24
Grands mononucléés à noyau multilobé.	1,74
Leucocytes polynucléés neutrophiles.	43,55
Mastleucocytes	1,39

OBSERVATION XLVII

Cannebière, trois-quarts sang, jument alezane, âgée de six ans.

1906, 1907, 1908. Angine gourmeuse.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Leucocytose marquée.

Lymphocytes ordinaires	28,88 0/0
Grands mononucléés	11,42
Grands mononucléés à noyau multilobé.	1,58
Leucocytes polynucléés neutrophiles	54,92
Leucocytes éosinophiles.	3,20

OBSERVATION XLVIII

Houlette, trois-quarts sang, jument alezane, âgée de dix ans.

1901. Gourme et angine gourmeuse.

1902. Pneumonie infectieuse.

1904. Coliques.

1905. Effort de tendon antérieur gauche; plaie contuse boulet postérieur droit et indigestion intestinale.

1906. Congestion intestinale à deux reprises.

1907. Angine; congestion intestinale et couronné aux deux genoux.

1908. Couronné genou droit et engouement pulmonaire.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires	30 0/0
Grands mononucléés	2,58
Leucocytes polynucléés neutrophiles	66,77
Leucocytes éosinophiles.	0,64

De ces quatre examens, nous pouvons extraire le tableau suivant, indiquant les variations leucocytaires et leurs moyennes.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoides.....	0 à 0,25 %	0,06 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires.....	28,88 à 40,07	33,88	29,85
Eléments lymphocytoides à large bordure cytoplasmique			0,08
Grands mononucléés.....	2,58 à 13,24	8,37	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,50 à 1,74	0,95	0,47
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	43,55 à 66,77	55,15	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	0,64 à 3,20	1,21	4,61
Mastleucocytes.....	0 à 1,39	0,34	0,18

Le taux des lymphocytes et des grands mononucléés s'est un peu élevé.

* *

CHEVAUX NOURRIS AVEC DU FOIN

Quatre chevaux arabes ont été nourris exclusivement avec du foin pendant trois jours. La ration quotidienne était de 12 kilogrammes. Deux de ces chevaux avaient des œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

OBSERVATION XLIX

Habib, pur sang arabe, hongre bai, âgé de cinq ans.

1907. Castration.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires.....	50,54 0/0
Eléments lymphocytoides à large bordure cytoplasmique.....	0,36
Grands mononucléés.....	8,30
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	37,54
Leucocytes éosinophiles.....	3,21

OBSERVATION L

Caen, trois-quarts sang arabe, cheval alezan, âgé de six ans.

1906. Angine gourmeuse.

1907. Angine gourmeuse et gourme.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Légère leucocytose.

Lymphocytes ordinaires	38,06 0/0
Grands mononucléés	2,76
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,69
Leucocytes polynucléés neutrophiles	57,09
Leucocytes éosinophiles	1,03
Mastleucocytes	0,34

OBSERVATION LI

Arzew, pur sang arabe, hongre bai, âgé de six ans.

1907. Castration et coup de pied épaule droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Peu de globules blancs.

Lymphocytes ordinaires	58,43 0/0
Grands mononucléés	2,18
Leucocytes polynucléés neutrophiles	39,38

OBSERVATION LII

Djeboul, pur sang arabe, hongre alezan, âgé de cinq ans.

1907. Castration.

Œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires	60,60 0/0
Grands mononucléés	6,06
Grands mononucléés à noyau multilobé	1,51
Leucocytes polynucléés neutrophiles	30,30
Leucocytes éosinophiles	1,51

Nous extrayons le tableau suivant, dans lequel on trouvera les variations leucocytaires et les moyennes fournies par les examens ci-dessus.

		Moyenne	Moyenne normale
Grands éléments lymphocytoïdes			1,19 "
Lymphocytes ordinaires.....	38,06 à 60,60	51,90 %	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0 à 0,36	0,09	0,08
Grands mononuclées.....	2,18 à 8,30	4,82	5,51
Grands mononuclées à noyau multilobé.....	0,69 à 1,51	0,55	0,47
Leucocytes polynuclées neutrophiles.....	30,30 à 57,09	41,12	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	1,03 à 3,21	1,43	4,61
Mastleucocytes.....	0 à 0,34	0,08	0,18

Nous relevons dans ce tableau une augmentation très nette du taux des lymphocytes, en même temps qu'une baisse extrêmement sensible du taux des leucocytes polynuclées neutrophiles et des éosinophiles.

CHEVAUX SURMENÉS

Tous les chevaux que nous avons examinés jusqu'à présent travaillaient deux heures par jour (exercice de peloton). Un travail excessif modifie-t-il l'état du sang, le régime alimentaire étant le même, sauf une plus grande quantité d'avoine. Le sang a été examiné avant l'épreuve (prélèvement par ponction de la jugulaire). Cette épreuve a consisté à couvrir 230 kilomètres en soixante heures. Chaque cheval portait un poids moyen de 400 kilogrammes. Nous remercions M. Pelissier, maréchal des logis au 10^e hussards, qui a bien voulu, sur notre demande, nous donner tous les renseignements ci-après sur cette épreuve.

ETAT DES CHEVAUX AU DÉPART

Gitano. Sort de l'infirmierie depuis quelques jours seulement ; manque d'entraînement ; un peu gras.

Uster. Etat moyen, craint un peu d'un membre antérieur.

César. Part avec un commencement d'angine ; a fourni un bon travail ces temps derniers.

Ulard, Rapala, Bouclier, Gogo. Bons vieux chevaux de troupe, en moyenne condition ; n'ont subi aucune préparation spéciale.

CONDITIONS GÉNÉRALES

Température : Lundi matin, température modérée, 20 à 22° ; après-midi, temps orageux, très lourd. — Mardi matin, pluie diluvienne, température fraîche ; après-midi, quelques éclaircies.

Etat des routes : Routes de silex, en bon état mais très dures, mauvais bas-côtés ; très accidentées jusqu'à Branne, en plaine après.

Paquetage : deux couvertures, paquetage allégé.

TRAJET

Lundi, Bordeaux (33 kilomètres) : Départ 2 h. 40 du matin ; traversée de la ville à pied.

33 kilomètres, Branne (12 kilomètres) : Arrivée 6 h. 50. Abreuvoir, On a marché tout doucement, pied à terre à toutes les côtes ; cinq minutes de repos.

47 kilomètres, Castillon (20 kilomètres) : Arrivée 8 heures ; un quart d'heure de repos.

67 kilomètres, Sainte-Foy-la-Grande (23 kilomètres) : Arrivée à 10 h. 30. Les chevaux ne sont mouillés que sous la couverture. On desselle ; 1 kilogramme de foin ; massage du dos et des membres ; pansage ; abreuvoir ; 3 kilogrammes d'avoine avec une poignée de son ; départ à 3 heures.

90 kilomètres, Bergerac : Arrivée 5 h. 45. Temps orageux ; les chevaux ont beaucoup transpiré mais arrivent secs à l'écurie ; on desselle ; 1 kil. 500 de foin ; massage du dos et des membres ; pansage ; abreuvoir ; 4 kilogrammes d'avoine et un litre de son.

Mardi : Départ 4 heures du matin ; à 2 h. 30 les chevaux ont bu et mangé 2 kilogrammes d'avoine ; de 4 à 9 heures, 25 kilomètres de manœuvre au pas presque tout le temps ; à 9 heures, direction Bordeaux. La pluie a lavé les routes et on trotte sur le silex à nu ; les bas-côtés sont des bourniers. On est à 38 kilomètres de Sainte-Foy.

133 kilomètres, Sainte-Foy (32 kilomètres) : Arrivée, 12 h. 5. Les chevaux boivent et mangent sellés 1 kil. 500 d'avoine et une poignée de son ; départ, 2 heures.

185 kilomètres, Branne (35 kilomètres): Arrivée, 5 heures; dix minutes de repos.

220 kilomètres, La Bastide: Arrivée, 8 h. 50; depuis que la nuit est tombée on marche au pas.

Arrivée au gîte à 9 h. 20. Les chevaux n'ont pas transpiré du tout; soins aux chevaux; mash.

Donc 90 kilomètres lundi, plus 130 kilomètres mardi; total, 220 kilomètres.

FAÇON DONT LES CHEVAUX SE SONT COMPORTÉS

Gitano. Nerveux, s'excite par moments, le premier jour boude sa ration, mange bien ensuite, n'urine que dans la nuit. Etat à l'arrivée: Membres antérieurs chauds et engorgés, petite blessure au canon produite par la flanelle; a fait toute la route avec des flanelles aux membres antérieurs.

Uster. Marche presque tout le temps en tête; mange bien; très fatigué au retour. Depuis Branne se traînent littéralement. Etat à l'arrivée: blessure au garrot et sur les côtes, membres antérieurs fortement engorgés.

César. Tousse sans interruption depuis le départ; a un peu de fièvre, mange bien quand même; boit chaud à tous les arrêts; très cadencé sur route. La toux diminue dans l'après-midi de mardi; fait gaillardement ses derniers kilomètres. Etat à l'arrivée: commencement de blessure au garrot.

Ulard. Trotte très haut, mais très régulier; mange bien; tire un peu à la fin. Etat à l'arrivée: Boite légèrement d'un jarret.

Rapala. Porte le plus petit poids; trotte souvent pendant les temps de pas; très allant au trot; arrive très frais; mange bien. Etat à l'arrivée: Parfait.

Bouclier. Bute souvent; trot très réglé; mange bien; urine constamment; arrive sans fatigue apparente. Etat à l'arrivée: Très bon.

Gogo. Traîne un peu son arrière-main surtout à la fin; mange bien. Etat à l'arrivée: Fortement blessé au garrot.

POIDS COMPARÉS DES CHEVAUX AU DÉPART ET A L'ARRIVÉE

	Départ	Arrivée
<i>Gitano</i>	396 k.	373 k.
<i>Ulster</i>	376	369
<i>César</i>	442	433
<i>Ulard</i>	387	366
<i>Rapala</i>	346	356 (a augmenté)
<i>Bouclier</i>	400	400
<i>Gogo</i>	n'a pu être pesé	401

Voici les observations de ces chevaux, avec leurs antécédents et leurs formules leucocytaires avant et après l'épreuve :

OBSERVATION LIII

Gitano, demi-sang, cheval alezan, âgé de onze ans.

1900. Gourme; entérite.

1905. Kyste du dos.

1906. Eparvin à gauche; kyste du dos.

1907. Congestion intestinale

1908. Plaie à l'épaule gauche.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre de la jugulaire.

	Avant	Après
Grands éléments lymphocytoïdes	0,66	0,27
Lymphocytes ordinaires	31,40	8,51
Grands mononucléés	4,34	8,51
Grands mono. à noyau multilobé	0,66	1,37
Leucocytes polynucléés neutrophiles ..	61,20	81,31
Leucocytes éosinophiles	1,32	
Mastleucocytes	0,66	

Moins de globules blancs que les chevaux ayant subi la même épreuve.

OBSERVATION LIV

Ulster, trois-quarts sang, cheval alezan, âgé de dix ans.

1902. Gourme.

1906. Congestion intestinale.

1907. Boiterie épaule droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par ponction de la jugulaire.

	Avant	Après
	—	—
Lymphocytes ordinaires	50	9,16
Eléments lympho. à large bordure cyto.		0,22
Grands mononucléés		1,39
Grands mono. à noyau multilobé		1,39
Leucocytes polynucléés neutrophiles . .	44,44	84,86
Leucocytes éosinophiles	5,33	
Mastleucocytes		0,22
Myélocytes neutrophiles		0,43

Pas de leucocytose avant le raid ; leucocytose d'un haut degré après.

OBSERVATION LV

César, demi-sang, cheval alezan, âgé de sept ans.

1907. Congestion intestinale.

1908. Angine.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par ponction de la jugulaire.

	Avant	Après
	—	—
Lymphocytes ordinaires		4,84
Grands mononucléés		5,63
Leucocytes polynucléés neutrophiles . .		89,29
Mastleucocytes		0,20

Pas de leucocytose après le raid.

OBSERVATION LVI

Ulard, trois-quarts sang, cheval bai, âgé de dix ans

1902. Pneumonie infectieuse.

1904. Angine.

1904. Angine et pharyngite.

1907. Abscès de l'auge.

Embryons à déterminer (ressemblant à des embryons de filaires) dans les matières fécales.

Sang prélevé par ponction de la jugulaire.

	Avant	Après
Lymphocytes ordinaires.....	25	13,27
Grands mononucléés.....		1,14
Grands mono. à noyau multilobé....		0,22
Leucocytes polynucléés neutrophiles.	50	85,35
Leucocytes éosinophiles	25	

OBSERVATION LVII

Rapalla, demi-sang, cheval alezan, âgé de treize ans.

1899. Gourme.

1902. Gastro-entérite infectieuse.

1903. Eparvin à droite.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par ponction de la jugulaire.

	Avant	Après
Grands éléments lymphocytoïdes	0,50	
Lymphocytes ordinaires.....	73,60	4,96
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....		0,21
Grands mononucléés.....	1	3,88
Grands mononucléés à noyau multilobé	0,50	0,29
Leucocytes polynucléés neutrophiles ..	21,82	90,28
Leucocytes éosinophiles	2,50	0,43

Avant le raid, peu de globules blancs; après, énorme leucocytose.

OBSERVATION LVIII

Bouclier, trois-quarts sang, cheval bai, âgé de dix ans.

1900. Atteinte tendon antérieur gauche.

1903. Abscess à la fesse gauche.

1904. Battements de cœur.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par ponction de la jugulaire.

Pas de leucocytose avant.

	Avant	Après
Grands éléments lymphocytoïdes	0,43	"
Lymphocytes ordinaires	40,82	43,40
Grands mononucléés	1,37	1,34
Grands mono. à noyau multilobé		0,19
Leucocytes polynucléés neutrophiles	53,71	84,48
Leucocytes éosinophiles	3,66	0,19
Mastleucocytes		0,38

Sang fluide se coagulant rapidement; leucocytose marquée. Les mononucléés sont bourrés de granulations azurophiles.

OBSERVATION LIX

Gogo, demi-sang, cheval bai, âgé de onze ans.

1901. Angine gourmeuse; herpès.

1906. Molettes aux quatre membres.

1907. Coliques.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par ponction de la jugulaire.

	Avant	Après
Grands éléments lymphocytoïdes	1,03	
Lymphocytes ordinaires	49,74	8,40
Grands mononucléés	1,81	1,99
Grands mono. à noyau multilobé	0,51	
Leucocytes polynucléés neutrophiles	44,56	88,93
Leucocytes éosinophiles	2,33	0,66

Après le raid, le sang est fluide, peu coloré ; les noyaux des lymphocytes sont souvent annulaires.

Un de ces chevaux présentait dans les matières fécales un embryon à déterminer, ressemblant à un embryon de filaire. Voici le tableau comparatif des variations leucocytaires et des moyennes avant et après le raid.

	AVANT		APRÈS		Moyenne du cheval normal
		Moyenne		Moyenne	
Grands éléments lymphocytoïdes.	0,45 à 1,03	0,37 %	0 à 0,27	0,03 %	1,19 %
Lymphocytes ordinaires	25 à 73,60	38,60	4,84 à 13,40	8,93	29,85
Éléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	»	»	0,21 à 0,22	0,06	0,08
Grands mononucléés.....	1 à 4,34	1,21	1,14 à 8,51	3,41	5,51
Grands mono. à noyau multilobé.	0,50 à 0,66	0,23	0,19 à 1,39	0,48	0,47
Leucocytes poly. neutrophiles....	21,82 à 61,20	39,39	81,31 à 90,28	86,64	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	2,33 à 25	5,76	0,19 à 0,66	0,18	4,61
Mastleucocytes.....	0 à 0,66	0,09	0,20 à 0,38	0,11	0,18
Myélocytes neutrophiles.....	»	»	0 à 0,45	0,06	»

Ici tous les résultats concordent et sont décisifs. Il suffira de juxtaposer les moyennes avant et après la course pour voir l'énorme polynucléose avec hypolymphocytose et hypoéosinophilie qui suivent l'épreuve. Le nombre des polynucléés peut atteindre 90 0/0. Des myélocytes neutrophiles apparaissent parfois. L'hyperleucocytose est le plus souvent très marquée. Dans deux cas sur sept, le nombre total des globules blancs paraît cependant moins accru, la polynucléose existant quand même très accusée.

Il nous a été donné d'examiner une jument, âgée de huit ans, ayant couvert 750 kilomètres en six jours. Cette jument, *Petite Gironde*, appartenant à M. Laporte, à Vic-de-Bigorre, venait de gagner la course du journal *la Petite Gironde* (1908).

Arrivée en assez bon état, elle n'avait pas de leucocytose. Voici sa formule hémoleucocytaire :

Grands éléments lymphocytoïdes	0,29 0/0
Lymphocytes ordinaires	10,74
Grands mononucléés	1,22
Leucocytes polynucléés neutrophiles	87,70

Ce qui nous frappe dans cette formule, c'est l'élévation du taux des leucocytes polynucléés neutrophiles et la disparition des éosinophiles dans le sang périphérique.

Ces résultats sont à rapprocher de ceux qu'ont donnés Tissié et Blumenthal.

CHAPITRE III

Maladies

Nous connaissons maintenant le sang du cheval normal. En lui comparant le sang des animaux pathologiques nous établirons facilement les modifications imprimées au sang par la maladie.

Notre matériel d'étude est encore restreint, mais d'importantes publications ont récemment eu pour objet les variations de l'état du sang de cheval dans les cas pathologiques. Nous plaçant au point de vue pratique, nous avons écarté les procédés hématométriques proprement dits. Ils exigent un examen presque immédiat.

Les préparations par frottis faites séance tenante peuvent être examinées quelque temps après, dans le silence du cabinet ou du laboratoire.

Tous ceux qui ont étudié le sang du cheval concluent à la nécessité de la préparation par frottis.

Quand on sait lire de telles préparations irréprochables on apprécie exactement, au jugé, le taux des leucocytes, l'intensité de la leucocytose ou de la leucopénie, l'existence ou non d'une anémie suivant les aptitudes colorantes, la forme, la répartition, la polychromatophilie, etc., des globules.

Les rapports leucocytaires ont plus de signification peut-être que les variations du nombre absolu des globules blancs. Cette conclusion se dégage déjà des travaux antérieurs au nôtre.

GOURME

Deux chevaux et trois juments gourmeux ont été examinés, l'un dès son entrée à l'infirmerie, deux les troisième et quatrième jours, le quatrième le trente-septième jour et enfin le dernier le quarante-quatrième jour. Ils ont fourni des résultats concordants à tous égards. Chez tous, la maladie a suivi son évolution régulière, a été jusqu'à la suppuration des ganglions et il a été nécessaire d'inciser et de drainer les abcès.

Voici leurs observations :

OBSERVATION LX

Madelon, demi-sang, jument gris clair, âgée de cinq ans.

1907. Contusion de l'épaule gauche, gourme, angine, pleuro-pneumonie.

1908. Gourme (41°). Entrée à l'infirmerie le 9 avril, examen du sang le 10 avril, sortie de l'infirmerie le 28 avril.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Leucocytose très marquée.

Lymphocytes ordinaires	13,89 0/0
Eléments lymphocytiques à large bordure cytoplasmique.....	0,31
Grands mononucléés	3,42
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,31
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	80,06

OBSERVATION LXI

Houari, pur sang arabe, cheval alezan, âgé de sept ans.

1905. Castration.

1906. Clou de rue postérieur droit.

1908. Gourme. Entrée à l'infirmerie le 4^{er} mai, sortie le 16 mai. Examen du sang le 3 mai.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Température 39°3.

Leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	0,26 0/0
Lymphocytes ordinaires	24,04
Grands mononucléés	4,56
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	73,89
Mastleucocytes	0,26

OBSERVATION LXII

Lili, demi-sang, jument alezan doré, âgée de six ans.

1908. Gourme. Entrée à l'infirmerie le 10 avril, sortie le 3 juin.

Examen du sang le 14 avril.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Enorme leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,48 0/0
Lymphocytes ordinaires	45,66
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,24
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	83,61

OBSERVATION LXIII

Houlette, trois-quarts sang, jument alezane, âgée de dix ans.

1901. Gourme et angine gourmeuse.

1902. Pneumonie infectieuse.

1904. Coliques.

1905. Effort du tendon antérieur gauche; plaie contuse boulet postérieur droit et indigestion intestinale.

1906. Congestion intestinale à deux reprises.

1907. Angine; congestion intestinale et couronnée aux deux genoux.

1908. Couronnée genou droit et engouement pulmonaire. Gourme. Entrée à l'infirmerie le 10 mars, sortie le 22 mai. Examen du sang le 16 avril.

■ Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure. Pas de leucocytose.

Grands éléments lymphocytoïdes	0,84 0/0
Lymphocytes ordinaires	9,49
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	0,53
Grands mononucléés	4,18
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	84,33
Leucocytes éosinophiles.....	0,53

OBSERVATION LXIV

Déjà-là, trois-quarts sang, cheval alezan, âgé de cinq ans.

1908. Pneumonie double. Gourme. Entrée le 23 mars, sortie le 3 juin. Examen du sang le 6 mai.

Présence d'œufs de sclérostomes dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqûre à la lèvre inférieure; température, 39°3. Pas de leucocytose.

Lymphocytes ordinaires.....	20,34 0/0
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique.....	0,21
Grands mononucléés	3,60
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,42
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	74,57
Leucocytes éosinophiles.....	0,84

Deux juments atteintes de gourme maligne mais non mortelle, *Madelon* et *Lili* ont eu une polynucléose de 80 à 83 0/0 avec disparition des éosinophiles et des mastzellen. Quand les éosinophiles persistent, ils ont des valeurs très basses (0,53 à 0,84 0/0).

Nous concluons que la gourme, dès le début comme à la période d'état de son évolution, entraîne une polynucléose avec baisse des lymphocytes et disparition presque totale des éosinophiles. Les cas particulièrement graves suscitent, en outre, une hyperleucocytose très marquée. Il y a encore polynucléose, baisse considérable des lymphocytes avec absence d'éosinophiles et de mastzellen.



PLEURÉSIE

Nous n'avons pu recueillir que deux cas de pleurésie purulente, dont suivent les observations.

OBSERVATION LXV

Anita, demi-sang, jument baie, âgée de quatre ans.

1908. Morte de pleurésie double. Entrée à l'infirmerie le 9 avril.

Examen du sang le 14 avril, Mort le 23.

Lymphocytes ordinaires.....	14,36 0/0
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,54
Grands mononucléés.....	4,87
Grands mononucléés à noyau multilobé.....	0,27
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	79,67
Leucocytes éosinophiles.....	0,27

OBSERVATION LXVI

Annibal, pur sang, cheval alezan, âgé de quatre ans.

1908. Pleurésie double. Entré à l'infirmerie le 8 avril, sorti le 23 mai.

Examen du sang le 14 avril.

Pas de parasites dans les matières fécales.

Sang prélevé par piqure à la lèvre inférieure. Leucocytose légère.

Grands éléments lymphocytoïdes.....	1,97 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	30,82
Eléments lymphocytiques à large bordure cytoplasmique	0,39
Grands mononucléés.....	1,97
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	64,82

Un cas de pleurésie purulente, complication de gourme, s'est marqué par une formule leucocytaire analogue à celle de la gourme non compliquée. La mort est survenue onze jours après cet examen.

Un deuxième cheval, dont la polynucléose ne dépassait que faiblement le chiffre normal et dont les lymphocytes étaient au taux physiologique, a guéri. On lui a injecté à deux reprises, dans la plèvre, de chaque côté, 1 centimètre cube d'éther iodoformé.

Le nombre des cas pathologiques que nous avons pu réunir est assez restreint. Nous citerons, en terminant, l'examen du sang d'une jument qui s'est fracturé la colonne vertébrale. L'examen a été fait vingt et une heures après l'accident et la bête mourut une heure après la prise de sang.

Tolosanne. Fracture de la colonne vertébrale. Hyperleucocytose.

Lymphocytes ordinaires.....	8,36 0/0
Grands mononucléés.....	2,37
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	89,06

*
* *

LA RÉACTION IODOPHILE DANS LE SANG DU CHEVAL

Nous avons examiné à ce point de vue 21 chevaux.

A l'état normal, nous n'avons pu déceler de leucocytes véritablement iodophiles, ni sur préparations sèches montées, un mois après leur obtention, dans une goutte de solution de gomme iodo-iodurée, ni en coloration plus sensible, dite vitale, sur frottis encore humides exposés jusqu'à dessiccation complète aux vapeurs d'iode et encellulés dans l'essence d'origan. La teinte des leucocytes normaux est d'un jaune plus pâle que celle des hématies. R. Zollikofer et A. Wolff ont vu que normalement les leucocytes peuvent présenter, à l'état vital, quelques granulations iodophiles que ne révèlent pas les frottis desséchés traités par la gomme iodée.

Les chevaux sains, mais soumis à un régime débilitant, comme la diète hydrique, peuvent présenter quelques leucocytes à cytoplasme d'un jaune brun, parfois même acajou; un cheval sur quatre a donné ces nuances; chez les trois autres, pas de réaction iodophile des leucocytes, mais çà et là, dans les amas de plaquettes, quelques points ayant pris cette coloration.

Sept chevaux sont soumis à une épreuve consistant à couvrir 230 kilomètres en soixante heures : Avant ce raid, pas de réaction iodophile sur cinq chevaux examinés; après, elle était très nette dans tous les cas, sur préparation à la gomme iodée, mais d'intensité moyenne. En considérant la teinte normale du cytoplasme leucocytaire coloré par l'iode comme correspondant au jaune citron très pâle, nous établirons une gradation, allant du jaune brunâtre au marron foncé, avec des virages tirant un peu sur le rouge, depuis l'acajou jusqu'au vineux. La coloration vitale accentue cette tonalité rougeâtre et donne à la substance iodophile un caractère plus granuleux ou grumelleux; cette substance occupe le corps protoplasmique, jamais le noyau; elle est moins condensée en granule et beaucoup plus diffuse sur les préparations sèches incluses dans la gomme iodée. Tous les chevaux surmenés par la course avaient des leucocytes, dans la proportion de un sur dix, dont la réaction iodophile confinait à la teinte acajou.

Autrement intense apparaît cette réaction chez les chevaux infectés. Un cheval couvert d'eschares, à la suite d'une fracture de la colonne vertébrale, a beaucoup de leucocytes iodophiles d'un bel acajou.

La gourme entraîne une iodophilie très intense. Presque tous les leucocytes polynucléés neutrophiles virent au contact de l'iode, et la moitié d'entre eux jusqu'au marron foncé, avec striations brunes, denses et radiées dans le cytoplasme.

Nous avons ainsi vu se dérouler toute la gamme de l'iodophilie; elle est allée croissant et se renforçant depuis les oscillations de l'équilibre physiologique plus ou moins rompu par le jeûne, la diète hydrique et le surmenage jusqu'aux troubles pathologiques les plus caractérisés. Il semble que l'intensité de la réaction iodophile sur frottis desséchés, chez le cheval

intoxiqué ou infecté, donne la mesure de l'état maladif. Que devient cette réaction lorsque l'animal guérit? Nous l'avons recherchée chez un cheval qui ayant eu une pleurésie purulente, au cours d'une gourme, a guéri à la suite d'injections d'éther iodoformé dans la plèvre; un mois et demi après la guérison, il n'y avait plus trace de réaction iodophile dans le sang.

Ces résultats concordent avec ce que l'on sait de la valeur sémiologique de la réaction iodophile en pathologie humaine, lorsqu'elle se manifeste nettement, non seulement en coloration vitale, mais encore sur préparations sèches. C'est surtout un signe d'infection, de septicémie, de suppuration. Elle peut, à l'occasion, mettre sur la voie d'une pneumonie centrale, d'une collection purulente cachée ou douteuse, dans l'abcès du foie par exemple: orienter le diagnostic vers l'appendicite aiguë, où elle est très nette, dans les cas où la tuberculose, la dothiéntérie, la lithiase rénale ou hépatique sont en discussion; elle trahit l'ostéomyélite aiguë, l'infection puerpérale; annonce les accidents infectieux post-opératoires. Elle représente, quelle que soit du reste la nature de la substance qui se laisse ainsi colorer par l'iode, glycogène, amyloïde ou autre, quelle que soit l'essence du phénomène — exagération d'une propriété normale des globules blancs ou stigmatisme de maladie, — la sensibilisation de certains leucocytes par des produits toxiques ou infectieux et cela à des degrés divers, suivant la quantité et la qualité des agents nocifs. A ce titre, il y a donc le plus grand intérêt à rechercher la réaction iodophile et pour ainsi dire à la mesurer chez l'homme et chez les animaux. On n'avait pas encore appliqué à la pathologie équine ce mode d'investigation; nous pensons qu'il est appelé à fournir des renseignements utiles au diagnostic et au pronostic.

ETAT ACTUEL DE L'HÉMATOLOGIE PATHOLOGIQUE

La pathologie du cheval a donné lieu à des recherches hématologiques de longue haleine très intéressantes.

Bidault a étudié expérimentalement les modifications que subit le sang circulant sous l'influence de certaines médications.

L'arécoline en injection suscite d'abord une légère éosinophilie qui s'abaisse ensuite.

La pilocarpine élève d'abord les polynucléaires et les éosinophiles, puis à l'augmentation de ces derniers s'ajoute une mononucléose.

L'iodure de potassium à doses fractionnées provoque une hyperleucocytose avec mononucléose. Si on va jusqu'à l'iodisme, la leucocytose disparaît. Si on suspend le sel, nouvelle leucocytose. Il y a intérêt parfois à susciter une mononucléose pour renforcer les actions macrophagiques. L'iodure convient pour cela.

Le sérum antitétanique entraîne une polynucléose très nette.

Les expériences sur la malléine montrent que les chevaux morveux sont déjà en polynucléose. Soumis à la malléine, cette polynucléose s'exagère dans des proportions considérables. La malléine seule entraîne aussi une hyperleucocytose avec polynucléose.

Carré et Vallée ont montré que l'anémie n'est qu'un symptôme de cette maladie (dont le virus appartient au groupe des microbes dits invisibles). Ils décrivent trois modalités cliniques : une forme aiguë, mortelle en trois à quatre semaines ; une forme subaiguë, d'une durée de deux mois, avec prédominance de l'anémie ; une forme chronique, avec poussées fébriles espacées et anémie légère. Charron a vu, dans ces cas, l'hypoglobulie descendre à 1.800.000 ; l'autopsie montrait une hypertrophie de la rate et des ganglions et une métaplasie macrolymphoïde de la moelle diaphysaire du fémur. Ries a noté l'action favorable contre le facteur anémie des injections intra-veineuses de sérum artificiel et de la médication martiale. R. Ostertag a proposé un moyen simple de diagnostic du degré d'anémie : le sang qui s'écoule à travers l'aiguille de ponction veineuse est reçu dans un tube ; on le laisse pendant une demi-heure à la température de 10° à 12° ; les globules sanguins se sédimentent ; on compare la hauteur de la couche qu'ils forment à celle du plasma qui les surmonte. Normalement, ce rapport est comme 4 à 6. L'auteur n'a pas trouvé dans le sang de modifications particulières de forme et de volume des hématies ; il n'a pas rencontré de globules rouges nucléés.

Wiendieck, dans ses recherches sur l'état du sang dans la pneumonie franche du cheval, montre qu'il existe une certaine concordance entre l'étendue de l'exsudat et l'intensité de l'hyperleucocytose, laquelle se traduit toujours par une grande augmentation du nombre des leucocytes neutrophiles. L'auteur a vu que cette hyperleucocytose, surtout accusée pendant le stade de résolution, était précédée, durant l'époque fébrile, par une hypo-leucocytose. Même quand l'hyperleucocytose manque, il y a toujours une polynucléose relative et une diminution des lymphocytes. Le nombre des éosinophiles est très diminué. Meier, qui a examiné le sang dans la pneumonie, la pleurésie, l'anémie pernicieuse, la gourme, etc., a remarqué que les causes qui augmentent le nombre des neutrophiles réduisent celui des éosinophiles. Il considère comme de mauvais augure une forte diminution des lymphocytes.

Friedberger et Fröhner, d'accord avec Meier, notent dans la gourme un stade prodromique de leucopénie, puis, au fur et à mesure que les ganglions s'amoindrissent, l'hyperleucocytose s'installe, marche parallèlement avec l'abcédation jusqu'à complète maturité de l'abcès.

Il est d'un bon pronostic de voir après l'évacuation de l'abcès le nombre des lymphocytes faire retour à la normale. La leucocytose persiste-t-elle, il existe des foyers latents où surviennent de nombreux engorgements ganglionnaires.

L'absence de leucocytose témoigne de la difficulté d'abcédation et d'une évolution pathologique retardée.

Goetze a fait des recherches hématologiques dans la pneumonie infectueuse, l'influenza, dans la morve, dans la lymphosarcomatose, dans les catarrhes gastro-intestinaux chroniques, dans la péritonite, la gourme. Plus, dit-il, les rapports réciproques des divers types leucocytaires s'écartent de la normale, plus mauvais est le pronostic. Le pronostic est plus particulièrement mauvais quand le nombre des neutrophiles est élevé, les éosinophiles étant absents.

Rössle a compté les globules blancs dans les processus phlegmoneux, dans les abcès chauds et les abcès chroniques

(froids), dans les suppurations chroniques (ulcères) et après les opérations.

Les plaies suppuratives et phlegmoneuses suscitent une hyperleucocytose modérée qui faiblit quand la suppuration tarit et va parallèlement à la marche de la guérison.

Dans les foyers purulents circonscrits, des valeurs élevées de leucocytes parlent en faveur d'un abcès et inversement.

Les opérations, en général, provoquent une augmentation du nombre des leucocytes que Rössle attribue aux phénomènes de résorption au niveau de la plaie opératoire plutôt qu'à l'intervention d'agents infectieux.

Gasse, dans les plaies de la peau et du tissu conjonctif sous-cutané, dans un cas de plaie de la cornée, trouve les mêmes résultats : les globules rouges restent dans la limite normale, les leucocytes sont augmentés. A la période de réparation, le nombre des leucocytes baisse avec de faibles oscillations ; en même temps la polynucléose neutrophile diminue, les éosinophiles, absents le premier jour, augmentent de nombre au fur et à mesure que les neutrophiles diminuent. Les lymphocytes se comportent comme ces derniers. Les grands mononucléés et les basophiles ne varient guère. Dans un cas de brûlure extrêmement étendue des téguments, il y avait des modifications du sang considérables. Les globules rouges s'élevaient le premier jour à 14.000.000, baissaient subitement le troisième jour à 6.700.000. Le nombre total des leucocytes montait le premier jour de 7.000 à 28.800 et tombait le troisième jour à 3.500. Le nombre des lymphocytes s'élevait à 50,70 0/0, celui des neutrophiles s'abaissait de 24 à 36 0/0. Les grands mononucléés et les formes dites de transition étaient extrêmement accrues (13 0/0 le premier jour). Eosinophiles et basophiles manquaient.

Dans un cas de lymphosarcomatose, avec la progression de la tumeur dans les organes internes s'accusait une hyperleucocytose avec une certaine polynucléose relative.

Dans les abcès, quelle que soit leur localisation, plus la collection purulente est étendue, plus le nombre absolu des leucocytes est élevé. Dans un cas de ces gros abcès de la

croupe, le nombre des leucocytes atteignait 47.700 par millimètre cube. Après chaque évacuation d'abcès, ce nombre baissait notablement mais remontait lorsque du pus se collectait à nouveau. Les neutrophiles n'atteignaient pas moins de 80 à 86 0/0 à l'acmé de la suppuration, fléchissaient ensuite au moment de la guérison mais non dès l'évacuation du pus. Les lymphocytes se comportaient inversement (mononucléés, formes de transition, éosinophiles), restaient dans les limites normales.

Dans un cas, observé par Gasse, de métastase de la gourme, il a trouvé une hyperleucocytose minime qui ne diminua pas après l'évacuation du pus. Cela indiquait la formation d'autres abcès. Une leucocytose relativement basse, 10.000 à 12.000, témoigne (et l'auteur confirme encore une fois l'opinion de Friedberger, Fröhner et Meier) d'une abcédation difficile et d'une marche lente de la maladie.

Dans un cas, il y avait polynucléose relative et hypolymphocytose.

Des cas de petits foyers dans la musculature ne provoquaient pas d'hyperleucocytose ou provoquaient une leucocytose légère. Il en était de même des phlegmons lorsqu'ils n'entraînaient pas de collection purulente ou de complication (comme propagation aux aponévroses et articulations voisines). Dans les inflammations aponévrotiques évoluant favorablement, le nombre relativement peu élevé des neutrophiles descend peu à peu à la normale, tandis que dans les cas mortels l'hyperleucocytose confine à 40.000 avec 10 pour 100 de polynucléés neutrophiles et s'y maintient. Gasse dit qu'il a fait ces constatations sur les inflammations aponévrotiques du perforant et sur le javart cartilagineux, dans les arthrites suppurées, comme il l'avait déjà constaté dans des molettes articulaires d'un boulet, dans une plaie perforante et dans trois cas d'inflammation suppurative du paturon : clou de rue, fistule du cartilage de la couronne et javart.

Dans huit cas d'arthrite suppurée due à des causes diverses, lorsque l'issue était favorable, le nombre des leucocytes restait

un peu élevé, les neutrophiles et les éosinophiles ne disparaissaient pas.

Dans les cas favorables de javart cartilagineux il n'y avait que peu ou pas d'écart avec la valeur normale. Dans un cas où la guérison se faisait attendre, la valeur des neutrophiles restait plus longtemps élevée et une hyperleucocytose persistait. Même valeur dans un cas semblable de dermatite suppurée.

Dans un cas de nécrose du tendon perforant consécutive à une molette suppurée, il y avait hyperleucocytose et polynucléose neutrophile jusqu'à 80 0/0, les éosinophiles restant à l'état normal. La maladie traîna en longueur et le cheval fut abattu.

Dans un cas de champignon opéré l'évolution fut favorable; de même dans un cas de paralysie radiale et faciale.

Dans tous ces cas, la valeur leucocytaire était normale.

Dans les processus inflammatoires ou mortels, le nombre des globules rouges s'élève, vers la fin, à des proportions considérables et atteint parfois 13.000.000 par millimètre cube.

Une élévation faible du nombre des globules rouges représente, pour moi, dit Gasse, une évolution normale et une preuve de bonne réaction de l'organisme.

En général, les valeurs des globules rouges restent dans des limites normales quel que soit le cours de la maladie, bon ou mauvais.

Les valeurs leucocytaires ont une grande importance en ce qui concerne le nombre absolu par millimètre cube ainsi que le pourcentage des diverses variétés. L'hyperleucocytose ne doit pas être considérée nécessairement comme d'un pronostic favorable. Plus importantes encore sont les valeurs relatives des divers types leucocytaires. Dans beaucoup de mes cas, dit-il, il y avait une augmentation élevée de leucocytes sans que le pronostic ait été défavorable. Lorsqu'il existe un nombre total de leucocytes élevé, une polynucléose accusée, diminution des lymphocytes et disparition complète des éosinophiles, cela est toujours d'un mauvais pronostic.

Le pourcentage des divers types leucocytaires fait-il retour à

la normale, cela est toujours de bon augure, même lorsque le nombre total des leucocytes reste élevé. Donc, une hyperleucocytose élevée, avec des rapports leucocytaires relativement normaux, permet d'espérer la guérison.

Gasse s'appuie sur ses cas, suivis de guérison, de fistule du cartilage du sabot, sur ses cas de pneumonie infectieuse opérés et sur des plaies. Plus élevé est le nombre des neutrophiles et plus bas est le pourcentage des éosinophiles; dès que les neutrophiles dépassent 80 0/0, les éosinophiles disparaissent dans la plupart des cas. Un pourcentage supérieur à 85 0/0 de neutrophiles ne comporte que rarement des éosinophiles. Au-dessus de 90 0/0, tout éosinophile a disparu.

Dans les maladies chirurgicales, il a pu vérifier ce que Meier et O. Gasse ont décrit dans les maladies internes, à savoir qu'il y a antagonisme entre les neutrophiles et les éosinophiles. Les neutrophiles montent-ils, les éosinophiles sont repoussés du sang. Inversement, les éosinophiles reparaissent dès que le nombre des neutrophiles baisse.

La question des cellules basophiles doit être réservée, bien que l'auteur pense que la montée des neutrophiles repousse les éosinophiles et les basophiles.

D'après Franke, la pneumonie infectieuse est, dans la plupart des cas, accompagnée d'hyperleucocytose. Existe-t-il au début de l'hyperleucocytose, comme Wiendieck et Meier l'ont observé, il ne peut pas se prononcer, car ses examens n'ont été faits que le deuxième jour et plus tard.

Dans le cas type, on note une hyperleucocytose maxima le cinquième jour; elle baisse ensuite pour atteindre la normale au bout de trois ou quatre jours.

Deux cas avec hyperleucocytose évoluèrent d'une façon typique, la fièvre persista, le cœur se prit fortement et, pendant des semaines, la faiblesse cardiaque persista.

Dans la pleurésie, ainsi que Gasse l'a montré, il y a hyperleucocytose. Dans trois cas mortels, il n'y eut ni hypo ni hyperleucocytose.

L'intensité de l'hyperleucocytose n'est pas en rapport strict

avec la gravité de la maladie; elle ne marche pas non plus parallèlement avec l'élévation de la température. A l'accroissement des leucocytes prennent part surtout les neutrophiles et les formes de transition. L'abaissement des lymphocytes n'est pas très accusé. Les éosinophiles disparaissent.

L'hyperleucocytose (trois fois plus que normalement) est généralement favorable. Le pronostic est réservé dans les cas d'hyperleucocytose contestable. Le pronostic est défavorable lorsqu'il n'y a ni hyper ni hypoleucocytose. Cela est d'accord avec ce que Türk et Fongjackok ont constaté chez l'homme.

Dans l'influenza, d'après les données de Gasse, l'hyperleucocytose indique une complication. D'accord avec Gasse, nous avons vu une inflammation du poumon au cours de l'influenza se traduire par une leucocytose.

La pneumonie infectieuse et l'influenza, qui ont au début à peu près les mêmes symptômes, peuvent se différencier par leur formule leucocytaire. Ainsi, inappétence, fièvre avec hypo ou hyperleucocytose, indiquent vraisemblablement une pneumonie infectieuse.

Les valeurs leucocytaires sont-elles normales, il s'agit d'influenza. Bien entendu, cela n'est pas une règle absolue.

Dans la gourme, Franke a fait les mêmes constatations que Meier : Au début, valeurs leucocytaires normales; quand les ganglions s'indurent, hyperleucocytose qui dure jusqu'à ce qu'il y ait suppuration.

Quand il y a suppuration des glandes sous-glossiennes, le nombre des leucocytes est plus bas que lorsqu'il y a suppuration des glandes pharyngiennes. Après évacuation du pus, retour à la normale. L'hyperleucocytose existe s'il y a des foyers latents ou s'il s'en forme d'autres. Dans deux cas de fièvre pétéchiale, la leucocytose augmente au début puis revient à la normale, chaque poussée entraînant une leucocytose nouvelle. Deux chevaux sur sept guérissent.

Il est difficile de tirer une conclusion bien nette; il semble que l'hyperleucocytose au cours de la fièvre pétéchiale soit de bon augure.

Un nombre normal de leucocytes ou une hypoleucocytose doivent être considérées comme pronostic favorable du tétanos. Par contre, trois cas de tétanos avec hyperleucocytose de faible degré furent mortels.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Le poulain nouveau-né a dans son sang, comme la plupart des autres mammifères à la naissance et quelque temps après, des globules rouges, au nombre d'une dizaine par préparation, qui possèdent un corpuscule basophile, colorable à l'état vital et après fixation par l'alcool. Ce corpuscule est considéré comme un reste nucléaire. A l'encontre d'un grand nombre d'autres mammifères, le sang du poulain ne montre pas d'hématies granulo-filamenteuses. La polychromatophilie ne s'observe pas non plus et nous ne l'avons jamais constatée dans l'espèce chevaline aux divers âges.

Le poulain, comme le cheval adulte à l'état normal et pathologique, ne montre pas d'hématies nucléées dans le sang circulant.

Chez le poulain, les rapports leucocytaires varient avec l'âge.

Les grandes formes lymphocytoïdes, véritables cellules d'origine, nucléolées, existent chez le poulain comme chez le cheval adulte, sans prédominance marquée chez les jeunes sujets.

Les éosinophiles et les mastzellen manquent quarante-huit heures après la naissance ; les éosinophiles apparaissent ensuite, augmentent progressivement de 0,45 à 5 0/0, avec une moyenne de 1,68 0/0 chez le poulain, de 4,61 0/0 chez l'adulte et de 2,83 0/0 chez les vieux chevaux.

Les mastleucocytes absents chez le poulain augmentent de nombre avec l'âge et atteignent 1,22 0/0 chez les vieux sujets.

Ce qui caractérise le sang du poulain au deuxième jour, c'est son rapprochement avec le sang de l'adulte, sauf en ce qui

concerne les éosinophiles qui manquent; puis les jours suivants le type hématologique juvénile s'accuse, marqué surtout par la lymphocytose avec baisse correspondante des polynucléés neutrophiles. Il faudra donc tenir compte de l'âge pour apprécier l'état du sang.

Les chevaux adultes ont été étudiés dans diverses conditions. Voici les résultats qui se dégagent de cette étude :

D'une série de six chevaux normaux, examinés immédiatement après un repas, nous pouvons déduire la formule hématologique moyenne suivante.

Taux de l'hémoglobine	73,63 0/0
Globules rouges	8.660.000 p. mmc.
Globules blancs.....	7.393 p. mmc.
Plaquettes sanguines.....	73.093 p. mmc.
Densité.....	1049

Pour établir la formule leucocytaire, outre ces six chevaux, quatre autres ont été utilisés par nous. Voici les moyennes que nous avons obtenues :

Grands éléments lymphocytoïdes	4,19 0/0
Lymphocytes ordinaires.....	29,85
Eléments lymphocytoïdes à large bordure cytoplasmique	0,08
Grands mononucléés.....	5,51
Grands mononucléés à noyau multilobé....	0,47
Leucocytes polynucléés neutrophiles.....	58,10
Leucocytes éosinophiles.....	4,61
Mastleucocytes.....	0,18

Le sexe exerce une certaine influence sur les nombres moyens de globules rouges et de globules blancs.

Chevaux hongres. .	8.752.132 globules rouges p. mmc.
—	7.268 globules blancs p. mmc.
Juments.....	8.352.443 globules rouges p. mmc.
—	5.786 globules blancs p. mmc.

Les formules leucocytaires des vieux chevaux (3 cas) et des chevaux normaux en général (8 cas) ne s'écartent guère de la formule moyenne que nous avons établie.

Les mulets (8 cas) ont un peu plus de lymphocytes, moins de grands mononucléés, de polynucléés neutrophiles et d'éosinophiles que les chevaux.

Les ânes (8 cas) ont moins de leucocytes polynucléés neutrophiles, mais plus de lymphocytes et surtout d'éosinophiles que les chevaux (23,52 0/0 dans un cas). Les chevaux à jeun, c'est-à-dire n'ayant pas mangé depuis quinze heures (9 cas), ont une formule leucocytaire se rapprochant très sensiblement de la formule considérée par nous comme normale.

Il existe chez le cheval (2 cas), quatre heures après un repas copieux, une leucocytose digestive se traduisant par une augmentation de près du double du nombre des globules blancs avec lymphocytose, éosinophilie marquée, baisse du taux des polynucléés neutrophiles. Cette leucocytose s'accompagne d'une très légère augmentation du nombre des globules rouges. Les rapports hémoleucocytaires qui étaient

$$\text{à jeun } \frac{\text{GB}}{\text{GR}} = \frac{1}{2372} \text{ et } \frac{1}{1213}$$

sont devenus

$$\text{quatre heures après le repas } \frac{\text{GB}}{\text{GR}} = \frac{1}{1106} \text{ et } \frac{1}{629}$$

Six heures après le repas (10 cas), la formule leucocytaire trahit encore une légère lymphocytose avec baisse des polynucléés neutrophiles, des grands mononucléés, des leucocytes éosinophiles, les autres éléments se rapprochant beaucoup de la moyenne normale.

La diète hydrique (4 cas) pendant deux jours entraîne une polynucléose avec éosinophilie.

Le régime exclusif avec de l'avoine (4 cas) pendant trois jours ne modifie pas la formule, du moins de façon notable.

Le régime exclusif avec du son (4 cas) pendant trois jours entraîne une légère élévation du taux des lymphocytes et des

grands mononucléés avec baisse correspondante du taux des polynucléés neutrophiles.

La nourriture exclusive avec du foin (4 cas), pendant trois jours, provoque une augmentation très nette des lymphocytes avec une baisse extrêmement sensible des leucocytes polynucléés neutrophiles et des éosinophiles.

Le tableau ci-contre résume les résultats obtenus.

Le travail exagéré (230 kilomètres en soixante heures avec un poids de 400 kilogrammes et régime ordinaire, sauf un peu plus d'avoine — 7 cas), entraîne une hyperleucocytose souvent très marquée, avec énorme polynucléose, baisse des lymphocytes et des éosinophiles, apparition parfois de myélocytes neutrophiles.

Le surmenage excessif (1 cas, 750 kilomètres en six jours) a provoqué une élévation considérable du taux des leucocytes polynucléés neutrophiles (87,70 0/0) avec baisse des lymphocytes et disparition absolue des éosinophiles dans le sang périphérique.

Notre travail ayant eu surtout pour objet l'étude du sang des équidés normaux, la partie consacrée à la séméiologie du sang chez les équidés dans les cas pathologiques s'est trouvée forcément restreinte. Les maladies d'observation courante, telle que la gourme, nous ont fourni quelques résultats intéressants. Nous n'avons pu examiner le sang tout à fait au début de la maladie. Nous pouvons dire que, soit au troisième jour, soit plus tard, au quarante-quatrième jour, par exemple, les modifications subies par le sang concordent. Il y a là une énorme polynucléose avec baisse des lymphocytes et disparition presque totale des éosinophiles. Le cas est-il très grave, ces caractères hématologiques s'accroissent, éosinophiles et mastzellen disparaissent, les lymphocytes ne se chiffrent plus que par quelques unités pour cent tandis que la polynucléose monte jusqu'à 83 0/0. De tels cas ne comportent cependant pas un pronostic fatal. Tous nos chevaux atteints de gourme simple ont guéri. La pleurésie purulente compliquant la gourme est presque toujours mortelle.

Nous en avons observé deux cas : l'un présentait une formule leucocytaire analogue à celle de la gourme de forme grave, l'animal est mort ; l'autre, malgré une pleurésie double purulente, avait une formule leucocytaire moins troublée, surtout en ce qui concerne le taux des lymphocytes qui restait élevé, les éosinophiles et les mastzellen ayant cependant disparu. L'animal guérit, grâce peut-être à l'injection intra-pleurale d'éther iodoformé, ainsi que cela a été préconisé par M. le Professeur agrégé Sabrazès dans la pleurésie aiguë de l'homme.

Un autre cas pathologique (fracture de la colonne vertébrale) a fait l'objet d'un examen du sang, vingt et une heures après l'accident et une heure avant la mort naturelle. Ici encore polynucléose à 89 0/0, hypolymphocytose à 8 0/0, absence d'éosinophiles et de mastzellen. Le pronostic était fatal.

L'étude de la réaction iodophile chez le cheval nous a fourni des résultats intéressants. A l'état normal, elle est négative. Elle apparaît chez les chevaux soumis à un surmenage excessif. Elle s'accuse au cours des maladies infectieuses et nous l'avons trouvée très marquée chez tous les chevaux gourmeux.

Vu, bon à imprimer :
Le Président de la Thèse,
D^r A. LAYET.

Vu : *Le Doyen,*
A. PITRES.

Vu, et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 8 juillet 1908.
Le Recteur de l'Académie,
R. THAMIN.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- ABDERHALDEN. — *Zeit. f. Hyg.*, 1902; *Arch. Pflüg.*, t. XLIII, 1902.
— *Zeit. f. phys. Chem.*, t. XXIII, p. 521; t. XXIV, p. 63; t. XXV, p. 113, 521.
- ARLOING. — Art. « Cheval », *Dict. de phys. de Richet*, p. 350.
- AUCHÉ. — Recherche spectroscopique de la bile. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 2 mars 1908.
— Sur la recherche des pigments biliaires. *Société de biologie*, 4 février 1908, p. 297.
- BIDAULT. — Recherches sur les leucocytes du sang de cheval et sur certaines leucocytoses expérimentales. *Archives de médecine expérimentale et d'anatomie pathologique*, t. 16, 1904, p. 333-374.
- BUNGE. — *Lehrbuch der physiol. Chemie*. Leipzig, 1898.
- BUGARSKY et TANGL. — *Centralblatt f. Phys.*, II, 297; *Archiv f. Phys.*, 1897, 531.
- CESARIS DEMEL. — Studien über die roten Blutkörperchen mit den Methoden der Färbung in frischem Zustande. *Folia hæmatologica*, IV Jahrgang, Supplement. Heft 1, 1907, S. 1-43.
- CHARRON. — Typho-anémie infectieuse du cheval. *Recueil de médecine vétérinaire*, 15 novembre 1907.
- COURMONT et MONTAGARD. — Monographie des leucocytes. *Actualités médicales*, Masson, 1903.
- COZETTE, cité par MEIER.
- DAÜBLER. — Ueber die Unterscheidung menschlichen und thierischen Blutes durch Messung von Grössenunterschieden roter Blutkörperchen. *Viertelj. f. ger. Med.*, 1899, 17, 258.
- DEETJEN (H.). — Untersuchungen über die Blutplättchen. *Virch. Arch.*, Bd 164, 1901.
- FRANKE (W.). — Untersuchungen über das Verhalten der weissen Blutkörperchen bei den häufigsten Infektionskrankheiten der Pferde. *Monatshefte für praktische Tierheilkunde*, XIX Band, 2 und 3 Heft, 1907, S. 98-120.

- FISCHER. — Blutuntersuchungen beim Pferde. B. T. W., 1894.
- FRIEDBERGER und FRÖHNER, Klinische Untersuchungsmethoden für Tierärzte, 1907.
- GASSE. — Untersuchungen über das Verhalten der Blutkörperchen bei chirurgischen Krankheiten der Pferde, besonders bei eitrigen Entzündungen. *Monatshefte für praktische Tierheilkunde*, XIX Band, 2 und 3 Heft, 1907, S. 49-98.
- GILBERT, HERSCHER, POSTERNAK. — Biol. 1901, p. 1000; 1902, p. 386; 1903, p. 1587.
- GILBERT, LEREBOULLET et M^{lle} STEIN. — Recherches comparatives sur la cholémie physiologique chez la mère et le nouveau-né. Société de biol., 27 juin 1903.
- GOETZE, cité par FRIEDBERGER-FRÖHNER. — Lehrbuch der Klinischen Untersuchungsmethoden, 1907.
- GUINARD et DUMAREST. — Biol., 1897, p. 414, 416, 496.
- HAMMARSTEN. — Ergebnisse der Physiol., t. I.
- HAMBURGER. — Osmotischer Druck u. Ionenlehre. Wiesbaden, 1902.
- HAYEM. — Note sur les globules blancs du sang de cheval. Soc. de biologie, 1899, p. 623.
- HOPPE SEYLER. — Phys. Chemie, p. 400. Berlin, 1881.
- HUBER. — Thèse Würzburg 1893.
- ILBERG (F) — Das Blut des Menschen und der Thiere in forensischen Beziehung mit besonderer Berücksichtigung der neutrophilen Granulationen. Thèse Berlin 1895.
- JOLLY (J.). — Recherches sur la formation des globules rouges des mammifères (avec figures dans le texte), Pl. V à IX. *Archives d'Anatomie microscopique*, t. IX, fascicule II, 10 juin 1907, p. 133-314, 1907.
- JUTTE. — Dissert. Dorpat 1894.
- KOSSEL (H.). — *Zeit. f. phys. Chem.*, t. II.
- LESBRE. — *Eléments d'histologie*.
- LOËWY. — *Archiv f. d. ges. Phys.*, t. LVIII, 462; XIII, 34.
- MEIER. — Beiträge zur vergleichenden Blutpathologie. *Zeitschr. f. Tiermedizin*, 1906, Bd. 10, Heft 1 u. 2.
- MORAT et DOYON. — *Traité de physiologie*.
- OSTERTAG (R.). — Untersuchungen über das Auftreten und die Bekämpfung der infektiösen Anämie des Pferds. *Zeitschr. f. Infektionskrankh., parasit. Krank. u. Hygiene der Haustiere*, Bd III, Nr 1/2.
- OTTO. — *Zeit. f. phys. Chem.*, t. VII.
- Maly's Jahreshb., t. XVII, 1887, 136.

QUINQUAUD. — Traité d'hématologie clinique.

— Acad. des sc. 1873, 18 août.

RÖSSLE (A.). — Untersuchungen über das Verhalten der Leukocytenzahl im Pferdeblut : 1. unter normalen (physiologischen) Verhältnissen, 2. bei chirurgischen Eiterungen und Erkrankungen. Inaug. Dissert. Giessen 1907.

SABRAZÈS (J.). — Procédé de détermination du début de la coagulation du sang. *Folia hæmatologica*, 1906, p. 432-433.

SABRAZÈS (J.) et LAFON (Ch.). — Granulome à mastzellen et à éosinophiles, chez un cheval. Soc. de biol. de Paris, 3 décembre 1907; *Folia hæmatologica*, 1908 (2 planches en couleurs).

SABRAZÈS (J.), MURATET (L.) et DURROUX (P.). — Le sang du cheval. Société de biologie, Bordeaux, 7 juillet 1908. *Gaz. hebdomadaire des Sc. méd. de Bordeaux*, n° 28, 12 juillet 1908.

SEMMER, cité par BIDAULT.

SCHÖNDORFF. — *Arch. f. d. ges. Phys.*, t. LXIII, p. 192; t. LXXIV, p. 337.

STORCH. — Untersuchungen über den Blutkörperchengehalt des Blutes der landwirtschaftlichen Haussäugetiere von Kreistierarzt. Inaug. Diss. Bern, 1901.

TAMMAN, cité par MORAT et DOYON.

THUDICHUM. — Ueber das Lutein und di Spectrum gelbgefärbter organischen Substanzen. In *Centralblatt f. d. Med. Wiss.*, 1869, t. 7, p. 1.

— On the reaction of some biliary principles, particularly bilirubin with iodine; in *Med. Press. and Cir.* London, 1896, p. 203.

TISSIÉ (Philippe) et BLUMENTHAL (Alfred). — Contribution à l'étude de la fatigue dans la course en montagne. *Journal de physiologie et de pathologie générale*, t. X, n° 2, 15 mars 1908, p. 238-248.

TÜRK. — Verhalten des Blutes bei akuten Infektionskrankheiten. Wien, 1898.

— Vorlesungen über Klin. Hämatologie I, 1904.

— Ueber Leukocytenzählung. *Wiener klin. Wochenschr.*, 1902, 28-29.

VALLÉE et CARRÉ. — Sur la nature infectieuse de l'anémie du cheval. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, 23 juillet 1904. Sur l'anémie infectieuse du cheval, *Ibidem*, 26 décembre 1904.

WEIDENREICH (Fr.). — Beiträge zur Kenntnis der granulierten Leucocyten. *Archiv für mikroskopische Anatomie und Entwicklungsgeschichte*, Bd 72, 1908, S. 209-323.

WIENDIECK. — Untersuchungen über das Verhalten der Blutkörperchen bei gesunden und bei mit Kruppöser Pneumonie behafteten Pferden. *Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde*, 1905, Bd. 31, Heft 1 u. 2.

WOLFF. — Ein Versuch zur Lösung des Glykogenproblems. *Zeitschr. f. klin. Med.*, 1904, LI, p. 407.

ZINOFFSKY. — Inaug. diss. Dorpat, 1885.

ZOLLIKOFER (R.). — Zur Iodreaction der Leukocyten. 1899, Inaugural Dissertation Bern.

